Bedienungs-anleitung

ZR202S
Druckfest gekapselter Zirkonia-Sauerstoff-Analysator, Kompakte Ausführung

EXAxi

IM 11M13A01-04D-E

vigilantplant.™

YOKOGAWA
Yokogawa Electric Corporation

IM 11M13A01-04D-E
2. Ausgabe

Einleitung

Der druckfest gekapselte Zirkonia-Sauerstoff-Analysator EXAxtZR, kompakte Ausführung, wurde für die Regelung von Verbrennungsprozessen in der Industrie entwickelt. Die verschiedenen Ausführungen dieses Analysators können entsprechend Ihrer Applikation ausgewählt werden.

Außerdem ist optionales Zubehör zur Steigerung der Messleistung und zur Automatisierung der Kalibrierverfahren erhältlich. Durch geeignete Zusammenstellung der Komponenten lässt sich ein Regelungssystem aufbauen, das für Ihre Applikation optimal geeignet ist.

In dieser Bedienungsanleitung werden praktisch alle zum EXAxtZR gehörenden Komponenten besprochen. Sie können die entsprechenden Kapitel überspringen, in denen Komponenten besprochen werden, die nicht in Ihrem System enthalten sind.

Bezüglich des HART-Protokolls lesen Sie bitte die Bedienungsanleitung IM 11M12A01-51D-E. Der Titel dieser Bedienungsanleitung lautet: „HART-Protokoll für die EXAxtZR-Serie“.

Die getrennte Ausführung wird in der Bedienungsanleitung IM 11M13A01-02D-E behandelt.

Bitte lesen Sie die Bedienungsanleitung vor der Verwendung des Gerätes und der Komponenten, die Sie in Ihrem System einsetzen, sorgfältig durch, um den korrekten Gebrauch und die korrekte Bedienung des EXAxtZR sicherzustellen.

In dieser Bedienungsanleitung werden die folgenden Typen beschrieben:

Typ	Produktbezeichnung	Beschreibung in dieser Bedienungsanleitung				
		Techn. Daten	Installation	Bedienung	Wartung	CMPL
ZR202S	Sauerstoff-Analysator, kompakte Ausführung	○	○	○	○	○
ZO21R-L	Schutzrohr	○	○			
ZA8F	Durchflusseinheit (für die manuelle Kalibrierung)	○	○	○		
-	Auto-Kalibriereinheit	○	○	○		○
-	Kalibriergas-Gehäusebaugruppe (T.-Nr. E7044KF)	○	○			
-	Rückschlagventil (T.-Nr. K9292DN, K9292DS)	○	○			
ZO21S	Standard-Gaseinheit	○		○	○	○

CMPL: Customer Maintenance Parts List (Ersatzteilliste für die Wartung durch den Kunden)

T.Int.1E

Diese Bedienungsanleitung besteht aus insgesamt zwölf Kapiteln. Bitte beachten Sie die entsprechenden Kapitel bei der Installation, bei der Bedienung und bei der Wartung.

Inhaltsübersicht

Kapitel	Inhalt	Referenz		
		Installation	Betrieb	Wartung
1. Übersicht	Beispiele für Modelle und Systemkonfigurationen	○	△	○
2. Technische Daten	Technische Daten, Typcodes (bzw. Teilenummer), Maßzeichnungen für alle Komponenten	◎	○	○
3. Installation	Installationsverfahren für alle Komponenten	◎		△
4. Verrohrung	Beispiele für Verrohrungen anhand zweier Standard-Systemkonfigurationen	◎		△
5. Verdrahtung	Verdrahtungsverfahren für Spannungsversorgung, Ausgangssignale und weitere	◎		△
6. Komponenten	Die in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Komp.	△	○	○
7. Inbetriebnahme	Grundlegende Verfahren zur Inbetriebn. des EXAxtZR. Schnellanleitung zur Bedienung des Geräts.		◎	△
8. Dateneinstellungen	Einzelheiten zu Tastenbedienungen und zur Anzeige		○	△
9. Kalibrierung	Beschreibt das Kalibrierverfahren im laufenden Betrieb.		○	△
10. Weitere Funktionen	Beschreibt weitere Funktionen		○	△
11. Inspektion und Wartung	Durchführung der Wartung des EXAxtZR und Verfahren zum Austausch von Verschleißteilen		○	◎
12. Fehlersuche	In diesem Kapitel werden die Maßnahmen beschrieben, die bei abnormalen Bedingungen zu ergreifen sind.		△	◎
CMPL (Teileliste)	Ersatzteilliste für die Wartung durch den Kunden		△	○

T.Int.2E

◎ : Bitte vor dem Betrieb der Geräte unbedingt sorgfältig komplett lesen.

○ : Vor dem Betrieb der Geräte lesen und bei Bedarf nachschlagen.

△ : Es wird empfohlen, diese Teile mindestens einmal zu lesen.

ATEX-Dokumentation

Diese Ausführungen treffen nur für die Mitgliedsländer der Europäischen Gemeinschaft zu.

GB

All instruction manuals for ATEX Ex related products are available in English, German and French. Should you require Ex related instructions in your local language, you are to contact your nearest Yokogawa office or representative.

DK

Alle brugervejledninger for produkter relateret til ATEX Ex er tilgængelige på engelsk, tysk og fransk. Skulle De ønske yderligere oplysninger om håndtering af Ex produkter på eget sprog, kan De rette henvendelse herom til den nærmeste Yokogawa afdeling eller forhandler.

I

Tutti i manuali operativi di prodotti ATEX contrassegnati con Ex sono disponibili in inglese, tedesco e francese. Se si desidera ricevere i manuali operativi di prodotti Ex in lingua locale, mettersi in contatto con l'ufficio Yokogawa più vicino o con un rappresentante.

E

Todos los manuales de instrucciones para los productos antiexplosivos de ATEX están disponibles en inglés, alemán y francés. Si desea solicitar las instrucciones de estos artículos antiexplosivos en su idioma local, deberá ponerse en contacto con la oficina o el representante de Yokogawa más cercano.

NL

Alle handleidingen voor producten die te maken hebben met ATEX explosiebeveiliging (Ex) zijn verkrijgbaar in het Engels, Duits en Frans. Neem, indien u aanwijzingen op het gebied van explosiebeveiliging nodig hebt in uw eigen taal, contact op met de dichtstbijzijnde vestiging van Yokogawa of met een vertegenwoordiger.

SF

Kaikkien ATEX Ex -tyyppisten tuotteiden käyttöhjeet ovat saatavilla englannin-, saksan- ja ranskankielisinä. Mikäli tarvitsette Ex -tyyppisten tuotteiden ohjeita omalla paikallisella kielellännne, ottakaa yhteyttä lähimpään Yokogawa-toimistoon tai -edustajaan.

P

Todos os manuais de instruções referentes aos produtos Ex da ATEX estão disponíveis em Inglês, Alemão e Francês. Se necessitar de instruções na sua língua relacionadas com produtos Ex, deverá entrar em contacto com a delegação mais próxima ou com um representante da Yokogawa.

F

Tous les manuels d'instruction des produits ATEX Ex sont disponibles en langue anglaise, allemande et française. Si vous nécessitez des instructions relatives aux produits Ex dans votre langue, veuillez bien contacter votre représentant Yokogawa le plus proche.

D

Alle Betriebsanleitungen für ATEX Ex bezogene Produkte stehen in den Sprachen Englisch, Deutsch und Französisch zur Verfügung. Sollten Sie die Betriebsanleitungen für Ex-Produkte in Ihrer Landessprache benötigen, setzen Sie sich bitte mit Ihrem örtlichen Yokogawa-Vertreter in Verbindung.

S

Alla instruktionsböcker för ATEX Ex (explosionssäkra) produkter är tillgängliga på engelska, tyska och franska. Om Ni behöver instruktioner för dessa explosionssäkra produkter på annat språk, skall Ni kontakta närmaste Yokogawakontor eller representant.

GR

Όλα τα εγχειρίδια λειτουργίας των προϊόντων με ATEX Ex διατίθενται στα Αγγλικά, Γερμανικά και Γαλλικά. Σε περίπτωση που χρειάζεστε οδηγίες σχετικά με Ex στην τοπική γλώσσα παρακαλούμε επικοινωνήστε με το πλησιέστερο γραφείο της Yokogawa ή αντιπρόσωπο της.

HINWEISE zum sicheren Gebrauch dieser Bedienungsanleitung

WARNUNG

Anforderungen für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen:
Die Umgebungstemperatur muss im Bereich von -20 bis +55 °C liegen.
Die Oberflächentemperatur des ZR202S muss innerhalb des Bereichs der Temperaturklasse T2 (300 °C) liegen [*].
* Die Oberflächentemperatur des Verstärkergehäuses darf 70 °C nicht übersteigen.

VORSICHT

Die Zelle (der Sensor) an der Spitze des Messwertaufnehmers besteht aus Keramik (Zirkonia-Element). Bitte lassen Sie den Sensor nicht herabfallen und setzen Sie ihn keinen mechanischen Beanspruchungen aus.

- Bitte achten Sie bei der Installation des Messwertaufnehmers unbedingt darauf, dass der Sensor (die Spitze der Messsonde) mit nichts anderem in Berührung kommt.
- Bitte vermeiden Sie, dass bei der Installation Wasser auf den Messwertaufnehmer tropft.
- Überprüfen Sie die Kalibriergasleitung, bevor Sie Kalibriergas hindurchleiten, um sicherzustellen, dass keine Undichtigkeiten vorhanden sind und Gas entweichen kann. Bei einem Entweichen des Gases kann vom Messgas kondensierende Feuchtigkeit eine Beschädigung des Sensors hervorrufen.
- Der Messwertaufnehmer wird – besonders an der Spitze – sehr heiß. Arbeiten Sie mit Handschuhen, um Verbrennungen vorzubeugen.

GEFAHR

Der EXAxtZR ist sehr schwer. Gehen Sie sorgfältig mit ihm um. Lassen Sie ihn nicht herabfallen. Achten Sie bei der Handhabung auf Ihre Sicherheit, um sich nicht zu verletzen.
Schließen Sie die Spannungsversorgung erst an, wenn Sie sich davon überzeugt haben, dass die Spannungswerte mit den Werten, die für die Geräte spezifiziert sind, übereinstimmen. Achten Sie außerdem darauf, dass die Geräte und die Spannungsversorgung ausgeschaltet sind, wenn Sie die Leitungen anschließen.
Es gibt Prozessgase, die gesundheitlich sehr gefährlich sind. Wenn Sie die Geräte zur Wartung oder aus anderen Gründen aus einem solchen Prozess entfernen, schützen Sie sich bitte mit einer Schutzmaske vor Vergiftungen oder arbeiten Sie nur unter ständiger Frischluftzufuhr durch gute Belüftung dieses Bereiches.

VORSICHT

Dieses Instrument ist als explosionsgeschützte Ausführung geprüft und zertifiziert. Der Aufbau dieses Geräts, die Installation, externe Verdrahtung, Wartung und Reparatur sind durch diese Zertifizierung streng reglementiert. Missachtung dieser Einschränkungen kann zu lebensgefährlichen Situationen führen.

1. Über diese Bedienungsanleitung

- Diese Bedienungsanleitung ist für den Endanwender bestimmt.
- Beim Inhalt dieser Bedienungsanleitung sind Änderungen vorbehalten.
- Die Vervielfältigung dieser Bedienungsanleitung oder von Teilen derselben ohne YOKOGAWAs ausdrückliche Genehmigung ist untersagt.
- In dieser Bedienungsanleitung werden die Funktionen des Produkts erläutert, jedoch kann keine Garantie dafür übernommen werden, dass diese für einen speziellen Anwendungszweck beim Anwender geeignet sind.
- Es wurden bei der Erstellung dieser Bedienungsanleitung alle Anstrengungen unternommen, einen korrekten und fehlerfreien Inhalt sicherzustellen. Sollten Sie jedoch noch irgendwelche Fragen haben oder Fehler feststellen, wenden Sie sich bitte an eine YOKOGAWA-Vertretung in Ihrer Nähe.
- Diese Bedienungsanleitung deckt keine speziellen Spezifikationen ab. Diese Bedienungsanleitung wird nicht unbedingt jedesmal sofort geändert, wenn sich Daten, Konstruktion oder Teile ändern, sofern die Änderungen nicht die Funktionen oder die Leistungsfähigkeit des Produkts beeinflussen.
- Wird das Produkt in einer Art und Weise verwendet, die nicht dieser Bedienungsanleitung entspricht, kann dies zu einer Beeinträchtigung der Schutzart und der Schutzfunktionen dieses Produkts führen.

2. Sicherheitsmaßnahmen

- Bitte befolgen Sie die in dieser Bedienungsanleitung aufgeführten Sicherheitsmaßnahmen, wenn Sie das Produkt verwenden, um den Schutz und die Sicherheit des Bedienungspersonals, des Produkts selbst und des Systems, in dem das Produkt eingesetzt wird, sicherzustellen.

3. Sicherheitssymbole

- Die folgenden Sicherheitssymbole und Beschriftungen werden sowohl auf dem Produkt als auch in dieser Bedienungsanleitung verwendet.

GEFAHR

Dieses Symbol zeigt an, dass das Bedienpersonal die hiermit gekennzeichneten Instruktionen in der Bedienungsanleitung genau zu befolgen hat, um Personenschäden – auch mit Todesfolge – wie z.B. einen elektrischen Schlag zu vermeiden. In der Bedienungsanleitung werden die Maßnahmen beschrieben, die das Bedienpersonal auszuführen hat, um solche Risiken zu vermeiden.

WARNUNG

Mit diesem Symbol sind Instruktionen in dieser Bedienungsanleitung gekennzeichnet, die das Bedienpersonal zu befolgen hat, um Schäden am Instrument (Hardware), Fehlfunktionen der Software oder das Auftreten von Systemfehlern zu verhindern.

VORSICHT

Dieses Symbol kennzeichnet Informationen, die für das Verständnis der Betriebsvorgänge und Funktionen wesentlich sind.

Tip

Mit diesem Symbol werden Informationen gekennzeichnet, die die entsprechenden Erläuterungen ergänzen.

SIEHE AUCH

Dieses Symbol kennzeichnet weitere Informationsquellen.

Schutzerdeklemme

Funktionserdeklemme (Diese Klemme darf nicht als Schutzerdeklemme verwendet werden!)

Wechselspannung

• Spezielle Vereinbarungen in dieser Bedienungsanleitung

In diesem Handbuch werden Bedientasten, Anzeigen und Anzeigeverhalten wie folgt beschrieben:

• Bedientasten werden in [ ] eingeschlossen, Anzeigen werden in „ “ eingeschlossen.
Beispiele: [MODE]-Taste
Meldungsanzeige → „BASE“
Datenanzeige → „102“ (ständige Anzeige)
oder „102“ (blinkend)

• Darstellung des Blinkens in Zeichnungen:
Eine blinkende Anzeige wird in grau dargestellt:

Eine ständige Anzeige wird in schwarz dargestellt:

• In der LC-Anzeige verwendete Symbole:

Buch-staben	Darstellung in der Anzeige	Buch-staben	Darstellung in der Anzeige	Zahlen	Darstellung in der Anzeige
A		N		1	
B		O		2	
C		P		3	
D		Q		4	
E		R		5	
F		S		6	
G		T		7	
H		U		8	
I		V		9	
J		W		0	
K		X			
L		Y			
M		Z			

LCD display.EPS

HINWEISE

• **Prüfung des Packungsinhalt und der Daten**
Bitte packen Sie die Sendung beim Erhalt vorsichtig aus und überprüfen Sie, dass das Gerät während des Transports nicht beschädigt wurde. Überprüfen Sie außerdem, dass die gelieferten Teile der Bestellung entsprechen und dass das erforderliche Zubehör enthalten ist. Die Gerätedaten können anhand des Typcodes auf dem Typenschild festgestellt werden. Zu Typ- und Zusatzcodes siehe Kapitel 2.

• **Hinweise zu den Betriebsparametern**
Der druckfest gekapselte Zirkonia-Sauerstoff-Analysator EXAxtZR, kompakte Ausführung, wird nach Erhalt beim Kunden mit den Parametern arbeiten, die werksseitig voreingestellt wurden (Anfangsparameter).
Bitte überprüfen Sie, ob diese Anfangsparameter für die vorhandenen Betriebsbedingungen geeignet sind, bevor Sie das Gerät einsetzen. Falls erforderlich, stellen Sie das Gerät zuvor entsprechend ein. Einzelheiten zur Einstellung des Geräts finden Sie in Kapiteln 7 bis 10.
Wenn die Betriebsparameter beim Anwender geändert werden, sollten die geänderten Einstellungen dokumentiert werden.

GARANTIEBEDINGUNGEN

- Bei Modifikationen am Gerät durch den Anwender übernimmt Yokogawa keine Garantie.
- Innerhalb der Garantiezeit kann das Gerät zu Reparaturen gemäß Garantiebedingungen zur nächstgelegenen Service-Vertretung gebracht werden. Yokogawa ersetzt oder repariert alle beschädigten Teile und schickt das Gerät an Sie zurück.
- Wird das Gerät zwecks Reparaturen gemäß den Garantiebedingungen an Yokogawa eingesandt, sind die Modellbezeichnung sowie die Seriennummer zusammen mit einer detaillierten Beschreibung des Problems oder Fehlers beizulegen. Diagramme und Daten, die zur Klärung des Problems beitragen, sind ebenfalls hilfreich.
- Wird das Gerät im Garantiefall von Yokogawa durch ein neues ersetzt, ist ein Reparaturbericht nicht im Service enthalten.
- Yokogawa übernimmt die Produktgarantie für den im Angebot angegebenen Zeitraum ab Auslieferung des Geräts. Yokogawa führt im Garantiefall die standardmäßig festgelegten Serviceleistungen durch. Befindet sich die Niederlassung des Kunden außerhalb des festgelegten Gebiets, stellt Yokogawa die Kosten für die Entsendung eines Service-Ingenieurs in Rechnung.
- In den folgenden Fällen werden die Reparaturkosten dem Kunden unabhängig von der Garantiezeit in Rechnung gestellt:
    - Fehler in Komponenten, die in dieser Bedienungsanleitung aufgeführt und vom Garantieanspruch ausgenommen sind.
    - Fehler, die durch Verwendung von nicht durch Yokogawa unterstützte Software, Hardware oder Zusatzgeräte verursacht wurden.
    - Fehler, die durch unzureichende oder ungeeignete Wartung durch den Anwender verursacht wurden.
    - Fehler aufgrund von nicht durch Yokogawa autorisierte Änderungen, Überbeanspruchung oder nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch.
    - Fehler aufgrund einer Spannungsversorgung, die nicht den Spezifikationen entspricht (Spannung, Frequenz).
    - Fehler durch jegliche Verwendung außerhalb des empfohlenen Einsatzbereichs.
    - Jede Beschädigung durch Feuer, Erdbeben, Sturm, Überflutung, Blitzschlag, Unruhen, Krawalle, Krieg, Strahlung und andere Naturereignisse.
- Yokogawa garantiert nicht die Eignung des Geräts für die beim Kunden vorliegende Applikation. Yokogawa übernimmt keine direkte/indirekte Haftung für Schäden am Gerät, die durch ungeeignete Applikationsbedingungen beim Anwender entstanden sind.
- Yokogawa haftet nicht für Folgen beim Einbau des Geräts in Systeme oder beim Weiterverkauf des Produkts.
- Service, Wartung und die Auslieferung von Reparaturteilen sind noch für fünf Jahre nach Auslaufen der Produktion des Produkts abgedeckt.
  Bitte wenden Sie sich bei Anfragen wegen Reparatur dieses Produkts an eine der auf der Rückseite dieser Bedienungsanleitung angegebenen Yokogawa-Vertretungen.

Inhalt

EINLEITUNG i
ATEX-Dokumentation iii
Hinweise zum sicheren Gebrauch dieser Bedienungsanleitung iv
1. Über diese Bedienungsanleitung v
2. Sicherheitsmaßnahmen v
3. Sicherheitssymbole v
HINWEISE vii
GARANTIEBEDINGUNGEN viii

1 ÜBERSICHT 1-1
1.1 Systemkonfigurationen mit dem EXAxtZR 1-1
1.1.1 System 1 1-1
1.1.2 System 2 1-2
1.2 Systemkomponenten des EXAxtZR 1-3
1.2.1 Systemkomponenten 1-3
1.2.2 Messwertaufnehmer und Zubehör 1-3

2 TECHNISCHE DATEN 2-1
2.1 Allgemeine technische Daten 2-1
2.1.1 Standardspezifikationen 2-1
2.1.2 ZR202S druckfest gekapselter Sauerstoff-Analysator, kompakte Ausführung . . 2-2
2.1.3 ZO21R-L Schutzrohr für Messwertaufnehmer 2-12
2.2 ZA8F, Durchflussregler 2-13
2.3 ZO21S, Standardgaseinheit 2-15
2.4 Weitere Komponenten 2-17
2.4.1 Absperrventil (Teilenr. L9852CB oder G7016XH) 2-17
2.4.2 Rückschlagventil (Teilenr. K9292DN oder K9292DS) 2-18
2.4.3 Druckminderer (Teilenr. K9473XH / K9473XJ / G7004XF / K9473XG) 2-19
2.4.4 Gasflaschen-Druckregelventil (Teilenr. G7013XF oder G7014XF) 2-21
2.4.5 ZR202A Heizungsbaugruppe 2-22

3 INSTALLATION 3-1
3.1 Installation des Zirkonia-Sauerstoff-Analysators 3-1
3.1.1 Installationsort 3-1
3.1.2 Druckfeste Kapselung gemäß CENELEC ATEX (KEMA) 3-2
3.1.3 Druckfeste Kapselung gemäß FM 3-3
3.1.4 Druckfeste Kapselung gemäß CSA 3-4
3.1.5 Druckfeste Kapselung gemäß IECEx 3-5
3.1.6 Einführöffnung für den Messwertaufnehmer 3-6
3.1.7 Installation des Messwertaufnehmers 3-7
3.1.8 Installation des Schutz- und Stützrohrs (ZO21R) 3-7
3.2 Installation des Durchflussreglers ZA8F 3-8
3.2.1 Installationsort 3-8
3.2.2 Montage des ZA8F Durchflussreglers 3-8
3.3 Prüfung des Isolationswiderstands 3-10

4 VERROHRUNG. 4-1
4.1 Verrohrung für System 1 4-2
4.1.1 Für die Verrohrung nach System 1 erforderliche Komponenten 4-2
4.1.2 Verrohrung für das Kalibriergas 4-3
4.1.3 Verrohrung für den Referenzgaseinlass 4-3
4.1.4 Verrohrung für den Referenzgasauslass. 4-3
4.2 Verrohrung für System 2 4-4

5 VERDRAHTUNG. 5-1
5.1 Allgemeines 5-1
5.1.1 Klemmen für die externe Verdrahtung 5-3
5.1.2 Verdrahtung. 5-4
5.1.3 Montage der Kabeldurchführungen 5-4
5.2 Analogausgangsverdrahtung 5-5
5.2.1 Kabelspezifikationen. 5-5
5.2.2 Anschluss der Leitungen 5-5
5.3 Verdrahtung von Spannungsversorgung und Erdung 5-6
5.3.1 Verdrahtung der Spannungsversorgung. 5-6
5.3.2 Erdungsverdrahtung 5-6
5.4 Kontaktausgangsverdrahtung 5-7
5.4.1 Kabelspezifikationen. 5-7
5.4.2 Verdrahtung. 5-7
5.5 Kontakteingangsverdrahtung. 5-8
5.5.1 Kabelspezifikationen. 5-8
5.5.2 Verdrahtung. 5-8

6 KOMPONENTEN 6-1
6.1 Sauerstoff-Analysator ZR202S 6-1
6.1.1 Zirkonia-Sauerstoff-Analysator mit druckfester Kapselung, Kompaktausf. 6-1
6.2 Durchflussregler ZA8F, automatische Kalibriereinheit 6-2

7 INBETRIEBNAHME 7-1
7.1 Überprüfung der Rohrverbindungen und der Verdrahtung 7-1
7.2 Überprüfung der Ventilstellungen 7-1
7.3 Versorgung des Messumformers mit Spannung 7-2
7.4 Bedienung der Infrarotschalter 7-3
7.4.1 Anzeige und Schalter 7-3
7.4.2 Konfiguration der Anzeigebildschirme 7-4
7.4.3 Zugang zum Bildschirm für die Parametercode-Auswahl 7-5
7.4.4 Auswahl der Parametercodes. 7-6
7.4.5 Ändern von Sollwerten 7-7
7.5 Überprüfung der Einstellung des Analysatortyps 7-9
7.6 Auswahl des Messgases 7-10
7.7 Ausgangsbereichseinstellung 7-11
7.7.1 Einstellung von minimalem (4 mA) und maximalem (20 mA) Ausgangsstrom . . 7-11
7.8 Schleifenprüfung der mA-Ausgänge 7-13
7.9 Überprüfung der Kontakt-Ein-/Ausgabe 7-14
7.9.1 Überprüfung der Kontakt-Ausgabe 7-15
7.9.2 Überprüfung der Ausgangskontakte für die Kalibrierung. 7-16
7.9.3 Überprüfung der Eingangskontakte 7-17

7.10 Kalibrierung 7-18
7.10.1 Konfiguration der Kalibrierung 7-19
7.10.2 Manuelle Kalibrierung 7-21
7.10.2.1 Vorbemerkungen 7-21
7.10.2.2 Kalibrierverfahren 7-22

8 DETAILLIERTE DATENEINSTELLUNGEN 8-1
8.1 Einstellung der Anzeigepositionen 8-1
8.2 Einstellung der Stromausgänge 8-1
8.2.1 Einstellung der Werte für min. (4 mA) und max. (20 mA) Ausgangsstrom 8-2
8.2.2 Eingabe der Dämpfungskonstanten für den Ausgang 8-2
8.2.3 Auswahl des Ausgangsverhaltens 8-2
8.2.4 Standardeinstellungen 8-3
8.3 Einstellung der Haltezeit für den Ausgang 8-4
8.3.1 Erläuterung der Gerätezustände 8-4
8.3.2 Gültigkeit und Priorität des Haltewerts für den Ausgang 8-6
8.3.3 Einstellung der Haltewerte 8-6
8.3.4 Standardeinstellungen 8-6
8.4 Einstellung der Alarme für die Sauerstoffkonzentration 8-7
8.4.1 Alarm-Sollwerte 8-7
8.4.2 Alarm-Ausgabeaktionen 8-7
8.4.3 Alarm-Einstellungen 8-8
8.4.4 Standardeinstellungen 8-9
8.5 Einstellung der Ausgangskontakte 8-10
8.5.1 Ausgangskontakte 8-10
8.5.2 Einstellverfahren 8-10
8.5.3 Standardeinstellungen 8-11
8.6 Einstellung der Eingangskontakte 8-12
8.6.1 Eingangskontaktfunktionen 8-12
8.6.2 Einstellverfahren 8-13
8.6.3 Standardeinstellungen 8-13
8.7 Weitere Einstellungen 8-14
8.7.1 Einstellung von Datum und Uhrzeit 8-14
8.7.2 Einstellung von Zeitintervallen für die Berechn. v. Durchschnittswerten und von Messperioden, über die Maximal- und Minimalwerte gespeichert werden 8-15
8.7.2.1 Einstellverfahren 8-15
8.7.2.2 Standardeinstellungen 8-15
8.7.3 Einstellung der Brennstoffeigenschaften 8-16
8.7.3.1 Eingabeparameter 8-16
8.7.3.2 Eingabeverfahren 8-20
8.7.3.3 Standardeinstellungen 8-20
8.7.4 Einstellung der Spülfunktion 8-20
8.7.4.1 Verfahren 8-20
8.7.4.2 Standardeinstellungen 8-20

9 KALIBRIERUNG 9-1
9.1 Allgemeine Informationen zur Kalibrierung 9-1
9.1.1 Messprinzip 9-1
9.1.2 Kalibriergas 9-2
9.1.3 Kompensation 9-3
9.1.4 Während der Kalibrierung ermittelte Sensorkennwerte 9-4
9.2 Kalibrierverfahren 9-5
9.2.1 Konfiguration des Kalibrierverfahrens 9-5
9.2.1.1 Art der Kalibrierung 9-5
9.2.1.2 Kalibrierungspunkte 9-6
9.2.1.3 Nullgaskonzentration 9-6
9.2.1.4 Bereichsgaskonzentration 9-6
9.2.1.5 Einstellung der Kalibrierzeit 9-6
9.2.1.6 Einstellung 9-7
9.2.1.7 Standardeinstellungen 9-8
9.2.2 Ausführung der Kalibrierung 9-9
9.2.2.1 Manuelle Kalibrierung 9-9
9.2.2.2 Halbautomatische Kalibrierung 9-9
9.2.2.3 Automatische Kalibrierung 9-10

10 WEITERE FUNKTIONEN 10-1
10.1 Konfiguration der Anzeige 10-1
10.1.1 Luftverhältnis 10-3
10.1.2 Zellentemperatur 10-3
10.1.3 Vergleichsstellentemperatur 10-3
10.1.4 Gehalt von Wasserdampf im Abgas 10-3
10.1.5 Zellenspannung 10-4
10.1.6 Thermoelementspannung 10-4
10.1.7 Widerstandswert (Spannung) des Vergleichsst.temp.messfühlers 10-4
10.1.8 Stromausgang 10-4
10.1.9 Ansprechzeit 10-5
10.1.10 Interner Widerstand der Zelle 10-5
10.1.11 Zellenzustand 10-5
10.1.12 Einschaltverhältnis der Sensorheizung 10-6
10.1.13 Sauerstoff-Konzentration (mit Zeitkonstante) 10-6
10.1.14 Maximale Sauerstoff-Konzentration 10-6
10.1.15 Minimale Sauerstoff-Konzentration 10-6
10.1.16 Durchschnittliche Sauerstoff-Konzentration 10-6
10.1.17 Korrekturfaktoren für Bereichsgas und Nullgas 10-7
10.1.18 Historie der Kalibrierungen 10-7
10.1.19 Datum/Uhrzeit 10-7
10.1.20 Software-Revision 10-7
10.2 Initialisierung der Betriebsdaten 10-8
10.3 Initialisierungsverfahren 10-9
10.4 Reset 10-10
10.5 Bedienung der ZO21S Standardgaseinheit 10-18
10.5.1 Bezeichnung und Funktion der Komponenten der Standardgaseinheit 10-19
10.5.2 Einsetzen der Gasflaschen 10-20
10.5.3 Zuleiten der Kalibriergase 10-20
10.6 Bedienung der Ventile des ZA8F Durchflussreglers 10-22
10.6.1 Vorbereitungen zur Kalibrierung 10-22
10.6.2 Bedienung des Einstellventils für den Bereichsgas-Durchfluss 10-23
10.6.3 Bedienung des Einstellventils für den Nullgas-Durchfluss 10-23
10.6.4 Nach der Kalibrierung 10-23

11 INSPEKTION UND WARTUNG 11-1
11.1 Inspektion und Wartung des Detektors 11-2
11.1.1 Reinigen des Kalibriergasrohrs 11-2
11.1.2 Austausch der Sensorbaugruppe 11-2
11.1.3 Austausch der Heizungseinheit 11-5
11.1.4 Austauschen der Flammsperre 11-7
11.1.5 Austauschen der O-Ringe 11-8
11.1.6 Beenden und Wiederaufnahme des Betriebs 11-9
11.2 Inspektion und Wartung des Messumformers 11-10
11.2.1 Austausch der Sicherungen 11-10
11.3 Austausch des Durchflussmessers in der automatischen Kalibriereinheit 11-12

12 FEHLERSUCHE 12-1
12.1 Fehleranzeige und Abhilfemaßnahmen beim Auftreten von Fehlern 12-1
12.1.1 Was sind Fehler? 12-1
12.1.2 Abhilfemaßnahmen beim Auftreten von Fehlern 12-2
12.1.2.1 Error-1: Fehler bei der Zellenspannung 12-2
12.1.2.2 Error-2: Fehler bei der Heiztemperatur 12-2
12.1.2.3 Error-3: Fehler im A/D-Wandler und
Error-4: Fehler beim Schreiben in Speicher 12-3
12.2 Anzeigen und Abhilfemaßnahmen beim Auftreten von Alarmen 12-4
12.2.1 Was sind Alarme? 12-4
12.2.2 Abhilfemaßnahmen beim Auftreten von Alarmen 12-5
12.2.2.1 Alarm 1: Sauerstoffkonzentrations-Alarm 12-5
12.2.2.2 Alarm 6: Kalibrierungsfehler bei der Nullkalibrierung 12-5
12.2.2.3 Alarm 7: Kalibrierungsfehler bei der Bereichskalibrierung 12-6
12.2.2.4 Alarm 8: EMK-Stabilisierungszeit überschritten 12-7
12.2.2.5 Alarm 10: Vergleichsstellentemperatur-Alarm 12-7
12.2.2.6 Alarm 11: Thermoelementspannungs-Alarm 12-8
12.2.2.7 Alarm 13: Batterie erschöpft 12-9
12.3 Maßnahmen bei Messfehlern 12-10
12.3.1 Anzeige eines zu hohen Messwerts 12-10
12.3.2 Anzeige eines zu niedrigen Messwerts 12-11
12.3.3 Der Messwert weist zeitweise Unregelmäßigkeiten auf 12-11

TEILELISTEN
CMPL 11M13A01-04D-E
CMPL 11M13A01-12D-E
CMPL 11M3D1-01D-E

REVISIONSÜBERSICHT

1 Übersicht

Der druckfest gekapselte EXAxtZR Zirkonia-Sauerstoff-Analysator, kompakte Ausführung, wird zur Überwachung und Regelung der Sauerstoffkonzentration in Verbrennungsabgasen von Kesselanlagen und anderen industriellen Öfen in einem breiten industriellen Anwendungsfeld verwendet. Das Anwendungsfeld umfasst Industriebereiche mit hohem Energiebedarf wie die Stahlindustrie, die Öl- und die petrochemische Industrie, die Keramikindustrie, die Papier- und Zellstoffindustrie, die Textilindustrie, die Kraftwerksindustrie ebenso wie Verbrennungsanlagen und mittlere und kleine Kesselanlagen. Der EXAxtZR kann hier zur Energieeinsparung eingesetzt werden. Er trägt auch zum Umweltschutz bei, indem er durch die optimale Regelung der Verbrennung CO_2, SO_x und NO_x reduziert und damit zu einer Verringerung der globalen Erwärmung und der Luftverschmutzung beiträgt.

Der druckfest gekapselte EXAxtZR Zirkonia-Sauerstoff-Analysator, kompakte Ausführung, vereint Messwertaufnehmer und Messumformer in einem Gerät. Es ist keine separate Probenentnahmestation erforderlich und der Messwertaufnehmer kann beispielsweise direkt in der Wand des Abzugsrohrs montiert werden und Abgase bis zu einer Temperatur von 700 °C messen.

Der Messwertaufnehmer verfügt über einen hochzuverlässigen Zirkonia-Sensor und eine Heizbaugruppe, die vor Ort leicht ausgetauscht werden kann.

Der Analysator ist mit drei Infrarotschaltern ausgestattet, die die Bedienung des Gerätsvor Ort ohne Öffnen der Frontabdeckung gestatten. Die Kalibrierung des Analysators kann mit Hilfe der integrierten automatischen Kalibriereinheit vollautomatisch durchgeführt werden. Wählen Sie die Geräteausführung aus, die Ihren Anforderungen am besten entspricht, um ein optimales Verbrennungs-Regelungs-System zu realisieren.

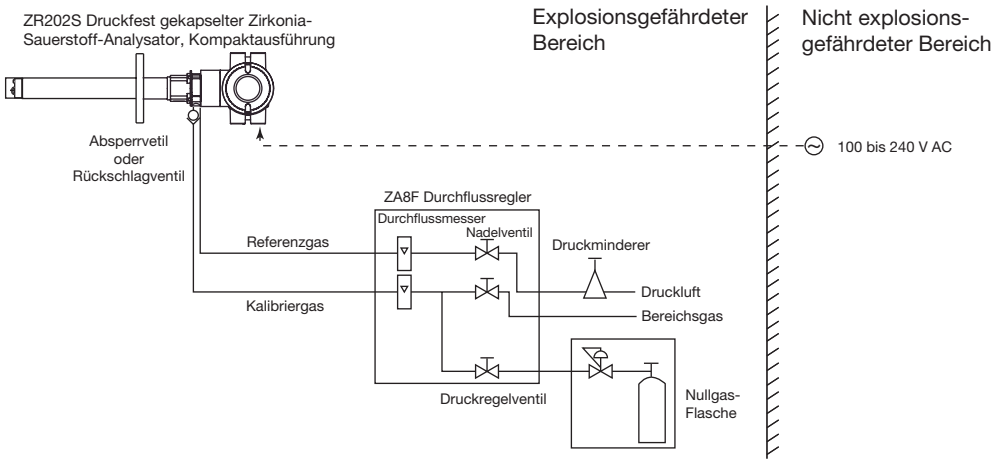
Nachfolgend werden einige Beispiele für typische Systemkonfigurationen vorgestellt.

1.1 Systemkonfigurationen mit dem EXAxtZR

Die Systemkonfiguration sollte aufgrund der vorhandenen Bedingungen festgelegt werden: z.B. ob die Zufuhr des Kalibriergases automatisch erfolgen soll, oder welche Sicherheitsmaßnahmen gegen die Entstehung von brennbaren Abgasen ergriffen werden sollen. Die Systemkonfiguration kann wie folgt in zwei grundlegende Konfigurationen eingeteilt werden:

1.1.1 System 1

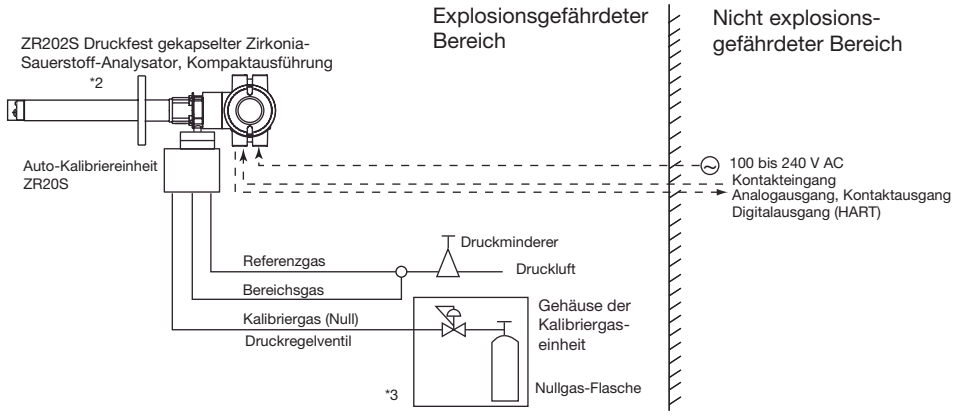
Dieses System dient zur Überwachung und Regelung der Sauerstoffkonzentration in den Abgasen von großen Kesselanlagen oder Heizöfen. Frischluft (trocken) (21% O_2) wird als Referenzgas und Bereichsgas für die Kalibrierung verwendet. Nullgas wird während der Kalibrierung aus einer Nullgasflasche zugeführt. Die Durchflussregelung übernimmt die Durchflusseinheit ZA8F (für manuelle Ventilbedienung).



1.1.2 System 2

Dieses System wird in typischen Applikationen in großen Kesselanlagen und Brennöfen eingesetzt, in denen eine ständige Überwachung und Regelung der Sauerstoffkonzentration erforderlich ist. Als Druckluft dienen das Referenzgas und das Bereichsgas für die Kalibrierung. Nullgas wird aus einer Gasflasche zugeführt.

Im System 2 wird die automatische Kalibriereinheit eingesetzt, die für die automatische Umschaltung des Kalibriergases sorgt. Es steht ein Kontakteingang zur Verfügung, über den die Spannungsversorgung zur Detektorheizung ausgeschaltet werden kann, wenn nicht verbranntes Gas erkannt wird. Außerdem kann via Kontaktausgabe vom Messumformer ein Spülgasventil betrieben werden, über das sich die Versorgung des Sensors mit Luft regeln lässt.



*1 Abgeschirmtes Kabel:
Verwenden Sie abgeschirmtes Kabel als Signalleitung und erden Sie die Abschirmung an der FG-Klemme des Messumformers.

*2 Wählen Sie den gewünschten Messwertaufnehmer anhand der Konfigurationsbeispiele auf Seite 1-4.

*3 Bei einem Zirkonia-Sauerstoffanalysator ist die Verwendung von 100 %igem N_2-Gas als Nullgas nicht möglich. Verwenden Sie eine Gaszusammensetzung mit etwa 1 Vol.-% O_2 in N_2.

1.2 Systemkomponenten des EXAxtZR

1.2.1 Systemkomponenten

Systemkomponenten	Kompaktausf. Systemkonfig. 1	2
ZR202S Druckfest gekapselter Zirkonia-Sauerstoff-Analysator, kompakte Ausführung	●	●
ZA8F Durchflussregler für manuelle Kalibrierung	●	
ZO21S Standard-Gaseinheit	○	○
Automatische Kalibriereinheit für kompakten Sauerstoff-Analysator	●	●
L9852CB, G7016XH Absperrventil für Kalibriergasleitung	(●)	
K9292DN, K9292DS Rückschlagventil für Kalibriergasleitung	( )	●
K9473XH/K9473XJ, G7004XF/K9473XG Druckminderer	●	●
G7013XF, G7014XF Druckregler für Gasflasche	●	●
ZR202A Heizungsbaugruppe (Ersatzteil für ZR202S)	○	○

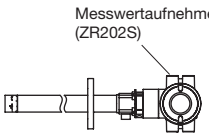
T1.1.EPS

● : Für die Systemkonfiguration erforderliche Komponenten.

○ : Abhängig von der Anwendung. Zu Einzelheiten siehe Kapitel mit Optionen.

(●) : Es kann eines von beiden gewählt werden.

1.2.2 Messwertaufnehmer und Zubehör

Prozessgastemperatur 0 bis 700°C			
Montage	Einbaulänge	Messwertaufnehmer für allgemeine Anwendungen	Anwendung
Horizontal bis vertical	0,4 bis 2 m		Kessel Heizofen

F1.4E.EPS

2 Technische Daten

In diesem Kapitel werden die technischen Daten der folgenden Komponenten beschrieben:

ZR202S	Druckfest gekapselter Sauerstoff-Analysator, Kompaktausführung (siehe Abschnitt 2.1.2)
ZO21R-L	Schutzrohr für Messwertaufnehmer (siehe Abschnitt 2.1.3)
ZA8F	Durchflusseinheit (siehe Abschnitt 2.2.1)
	Automatische Kalibriereinheit (siehe Abschnitt 2.2.2)
ZO21S	Standardgaseinheit (siehe Abschnitt 2.3)
	Weitere Komponenten (siehe Abschnitt 2.4)

WARNUNG

Anforderungen für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen:
Die Umgebungstemperatur muss im Bereich von -20 bis +55 °C liegen.
Die Oberflächentemperatur des ZR202S muss innerhalb des Bereichs der Temperaturklasse T2 (300 °C) liegen [*].
* Die Oberflächentemperatur des Verstärkergehäuses darf 70 °C nicht übersteigen.

2.1 Allgemeine technische Daten

2.1.1 Standardspezifikationen

Messobjekt: Sauerstoffkonzentration in Verbrennungsabgasen und Mischgasen (außer entflammbaren Gasen) (eventuell nicht geeignet, wenn korrosive Gase wie Ammoniak enthalten sind). Ist ein Anteil korrosiver Gase wie Ammoniak oder Chlor im Messgas unvermeidbar, setzen Sie sich bitte wegen Beratung mit YOKOGAWA in Verbindung.

Messsystem: Zirkonia-System

Sauerstoffkonzentration: 0,01 bis 100 Vol.-% O_2

Messbereich: Jede Einstellung im Bereich von 0 - 5 bis 0 - 100 Vol.-% O_2 (in Schritten zu 1 Vol.-% O_2) oder Teilbereich

Anzeigebereich: 0 bis 100 Vol.-% O_2

Aufwärmzeit: etwa 20 Minuten

Wiederholgenauigkeit:
± 0,5 % des Endwertes des eingestellten Bereichs
(bei einem Bereich von min. 0 bis 5 Vol.-% O_2 bis 0 bis 25 Vol.-% O_2)
± 1 % des Endwertes des eingestellten Bereichs
(bei einem Bereich von 0 bis 25 Vol.-% O_2 bis zu 0 bis 100 Vol.-% O_2)

Linearität:	(außer der Standard-Gas-Toleranz) (Verwenden Sie Sauerstoff bekannter Konzentration (innerhalb des Messbereichs) als Gas für die Null- und die Bereichskalibrierung.) ± 1 % des Endwertes des eingestellten Bereichs (bei einem Bereich von 0 - 5 Vol.-% O_2 bis 0 - 25 Vol.-% O_2; Messgasdruck innerhalb ± 4,9 kPa) ± 3 % des Endwertes des eingestellten Bereichs (bei einem Bereich von 0 - 25 Vol.-% O_2 bis 0 - 50 Vol.-% O_2; Messgasdruck innerh. ± 0,49 kPa) ± 5 % des Endwertes des eingestellten Bereichs (bei einem Bereich von 0 - 50 Vol.-% O_2 bis 0 - 100 Vol.-% O_2; Messgasdruck innerh. ± 0,49 kPa)
Drift:	(außer in den ersten beiden Betriebswochen) sowohl Nullpunkt- als auch Spannendrift ± 2 % des Endwertes des eingestellten Bereichs pro Monat
Ansprechzeit:	Reaktion von 90% innerhalb 5 Sekunden. (Messung, nachdem das Gas vom Kalibriergaseinlass eingeströmt ist und der Analogausgang sich zu ändern beginnt.)

2.1.2 ZR202S, druckfest gekapselter Sauerstoff-Analysator, kompakte Ausführung

Druckfest gekapselte Ausführung

CENELEC ATEX (KEMA): ZR202S-A
Nr. KEMA 04ATEX2156
Schutzart und Markierungscode: EEx d IIB+H2
Gruppe: II
Kategorie: 2GD
Temperaturklassen: T2, T300°C
Gehäuse IP66
TYPENSCHILD

No.KEMA 04ATEX
EEx d IIB+H_2 T2
ENCLOSURE: IP66

Herstellungsland

MODEL : spezifizierter Typcode
STYLE : spezifizierter Bauartcode
SUFFIX : spezifizierter Zusatzcode
AMB. TEMP. : Umgebungstemperatur
NO. : Seriennummer und Herstellungsjahr *1
TOKYO 180-8750 JAPAN:
Name und (verschlüsselte) Adresse des Herstellers *2

*1: die drittle bis siebte Ziffer von links zeigen das Herstellungsjahr-
z.B.:
27D327560 2005.02
|
Herstellungsjahr

*2: „180-8750“ ist ein Code, der die folgende Adresse repräsentiert:
2-9-32 Nakacho, Musashino-shi, Tokio, Japan

Druckfest gekapselt gemäß FM: ZR202S-B
Druckfest gekapselt Klasse I, Abt. I, Gr. B, C und D
Staub-Zündschutz für Klasse II/III, Abt. 1, Gr. E, F und G
Gehäuseschutzart NEMA 4X
Temperaturklasse: T2

Druckfest gekapselt gemäß CSA: ZR202S-C
Druckfest gekapselt Klasse I, Abt. I, Gr. B, C und D
Staub-Zündschutz für Klasse II/III, Abt. 1, Gr. E, F und G
Gehäuseschutzart Type 4X
Temperaturklasse: T2

Druckfest gekapselt gemäß IECEx: ZR202S-D
Druckfeste Kapselung gem. IECEx:
Ex d IIB+H2 T2
Gehäuse IP66
Staubschutz gem. IECEx:
Ex tD A21 IP66 T300°C
Gehäuse IP66

TYPENSCHILD

Erläuterung zu
MODEL etc. siehe oben

No. IECEx KEM 06.0006
Ex d IIB+H_2 T2
Ex tD A21 IP66 T300°C
ENCLOSURE: IP66

Herstellungsland

Kann in der Anlage über drei optische Infrarotschalter bedient werden, ohne die Geräteabdeckung öffnen zu müssen.
Anzeige: 6-stelliger LCD-Bildschirm
Schalter: 3 optische Infrarotschalter
Ausgangssignal:
4 bis 20 mA DC, ein Ausgang (max. Lastwiderstand 550 Ω)
Digitale Kommunikation (HART®):
250 bis 550Ω, abhängig von Anzahl der an die Schleife angeschlossenen Feldgeräte (bei Mehrfach-Anschluss).
Hinweis: HART ist registriertes Warenzeichen der HART® Communication Foundation.
Kontaktausgangssignal:
Zwei Kontaktausgänge (einer fehlersicher, Schließkontakte)
Kontakteingangssignal:
Zwei Kontakteingänge
Messgastemperatur: 0 bis 700ºC
Übersteigt die Temperatur 600 °C, ist es erforderlich, die Zelle mit Inconel-Schrauben zu montieren. Betrieb bei über 700 ºC ist nicht zulässig.
Messgasdruck: -5 bis +5 kPa
Im Ofen sind keine Druckschwankungen gestattet.
Einbaulänge: 0,4; 0,7; 1,0; 1,5; 2,0 m
Messondenwerkstoff: SUS 316 (JIS)
Umgebungstemperatur:
-20 bis +55ºC (-5 bis +70 ºC an der Gehäuse-Oberfläche)
Lagertemperatur: -30 bis +70ºC
Umgebungsfeuchtigkeit:
0 bis 95% r.F. (keine Kondensation)
Installationshöhe: max. 2000 m ü. d. M.
Installationskategorie gemäß IEC 1010: II *
Verschmutzungsgrad gemäß IEC 1010: 2 *
* Hinweis: Die Installationskategorie, auch Überspannungskategorie, spezifiziert die Impuls-Spannungsfestigkeit. Kategorie II betrifft elektrische Ausrüstungen. Der Verschmutzungsgrad gibt den Grad der Verschmutzung durch feste, flüssige, gasförmige oder andere Stoffe an, die die Durchschlagfestigkeit beeinflussen können. Grad 2 gilt für normale Innenraumatmosphäre.
Versorgungsspannung:
Nennwerte: 100 bis 240 V AC
Zulässiger Bereich: 85 bis 264 V AC
Versorgungsfrequenz:
Nennwerte: 50/60 Hz
Zulässiger Bereich: 45 bis 66 Hz
Leistungsaufnahme: Max. 300 W, ca. 100 W bei normalem Einsatz.
Sicherheits- und EMV-Normen:
Sicherheit: In Übereinstimmung mit EN 61010-1
CSA C22.2 No.61010-1;
UL 61010-1
EMC: In Übereinstimmung mit EN 61326 Klasse A; EN55011 Klasse A, Gruppe 1; EN61000-3-2; AS/NZS CISPR11
Referenzluftsystem: Druckluft
Druckluftsystem: Druck: 50 kPa + Druck innerhalb des Ofens, 150 kPa + Druck innerhalb des Ofens mit Auto-Kalibriereinheit (Es wird empfohlen, Luft, die bis unter einen Taupunkt von -20ºC oder darunter entfeuchtet ist und bei der Staub und Öldunst ausgefiltert wurden, zu verwenden.)
Verbrauch: ca. 1,5 l/min bei Standardbedingungen

Werkstoffe mit Gaskontakt:
SUS 316 (JIS), Zirkonia, SUS 304 (JIS) (Flansch), Hastelloy B, (Inconel 600, 601)
Werkstoff des Durchflussmessers der Auto-Kalibriereinheit:
Methacryl-Harz
Aufbau: Heizelement und Thermoelement austauschbar.
Entspricht NEMA 4X/IP66. (Wird nur erreicht, wenn Rohre so an den Kalibriergas- und Referenzlufteinlässen installiert sind, dass die Referenzluft ungehindert an die Umgebung abgegeben werden kann. Messsondenspitze ist nicht eingeschlossen. Wird nur erreicht, wenn das Kabel komplett mit der entsprechenden Kabeldurchführung abgedichtet ist.)
Gasanschluss: Rc 1/4 oder 1/4 NPT
Verdrahtungsanschluss:
ATEX: M20 mit 15 mm oder 1/2 NPT (nur eines wählen) (4 St.)
FM: 1/2 NPT (4 Stück)
CSA: 1/2 NPT (4 Stück)
IECEx: M20 x 1,5 mm oder 1/2 NPT (nur eines wählen) (4 St.)
Installation: Flanschmontage
Montagewinkel der Messsonde:
Installation in einem beliebigen Winkel zwischen horizontaler und vertikaler Stellung möglich.
Werkstoff Klemmengehäuse:
Aluminiumlegierung
Farbe
Gehäuse: Mintgrün (Munsell 5.6BG3.3/2.9)
Deckel: Mintgrün (Munsell 5.6BG3.3/2.9)
Beschichtung: Korrosionsbeständige Polyurethan-Beschichtung
Gewicht:
Einbaulänge 0,4 m: ca. 15 kg (ANSI 150 4)
Einbaulänge 0,7 m: ca. 16 kg (ANSI 150 4)
Einbaulänge 1,0 m: ca. 17 kg (ANSI 150 4)
Einbaulänge 1,5 m: ca. 19 kg (ANSI 150 4)
Einbaulänge 2,0 m: ca. 21 kg (ANSI 150 4)

Funktionen

Anzeigefunktionen:
Werteanzeige: Zeigt die gemessene Sauerstoffkonzentration etc. an.
Alarm-, Fehleranzeige:
Zeigt Alarme wie z.B. „AL-07“ oder Fehler wie z.B. „Err-01“ an, wenn solche Zustände auftreten.
Kalibrierfunktionen:
Auto-Kalibrierung:
Benötigt die Auto-Kalibriereinheit. Es wird in festgelegten Intervallen automatisch kalibriert.
Halbautomatische Kalibrierung:
Benötigt die Auto-Kalibriereinheit. Die automatische Kalibrierung kann durch Bedienung der optischen Infrarotschalter oder durch Kontaktsignal ausgelöst werden.
Manuelle Kalibrierung:
Kalibrierung durch Öffnen/Schließen des Kalibriergasventils bei interaktiver Bedienung der optischen Infrarotschalter.

Wartungsfunktionen: Aktualisierung und Überprüfung der Dateneinstellungen im täglichen Betrieb, Einstellung der Anzeigedaten, Einstellung der Kalibrierdaten, Überprüfung der Ausgangs-Stromschleife, Eingangs-/Ausgangs-Kontaktprüfung.

Konfigurationsfunktionen: Grundkonfigurationseinstellungen für die Anlagenbedingungen bei Inbetriebnahme des Messumformers. Geräteeinstellungen, Einstellungen des Stromausgangs, Alarmeinstellungen, Kontakteinstellungen, weitere Einstellungen.

Anzeige und Einstellwerte:

Anzeigepositionen: Sauerstoffkonzentration (Vol.-% O_2), Wert des Ausgangsstroms (mA), Luftverhältnis, Zellentemperatur (°C), Vergleichsstellentemperatur des Thermoelements (°C), maximale/minimale/durchschnittliche Sauerstoffkonzentration (Vol.-% O_2), EMK der Zelle (mV), interner Zellenwiderstand (Ω), Zellzustand (in vier Stufen), relative Heizbetriebszeit (%), Kalibrierprotokoll (zehn Einträge), Datum und Uhrzeit (Jahr/Monat/Tag/Stunde/Minute)

Einstellpositionen für die Kalibrierung: Bereichsgas-Konzentration (Vol.-% O_2), Nullgas-Konzentration (Vol.-% O_2), Kalibrierverfahren (automatisch, halbautomatisch, manuell), Kalibrierart und Verfahren (Null- und Bereichskalibrierung, nur Nullkalibrierung, nur Bereichskalibrierung), Stabilisierungszeit (Minuten.Sekunden), Kalibrierungszeit (Minuten.Sekunden), Kalibrierungsintervall (Tag/Stunde), Startzeit (Jahr/Monat/Tag/Stunde/Minute)

Ausgangsbezogene Positionen: Analogausgang/Wahl der Ausgangsart, Ausgangsverhalten in Aufwärmphase/bei der Wartung/bei der Kalibrierung/bei abnormalen Zuständen, Sauerstoffkonzentration (Vol.-% O_2) bei 4 mA/20 mA, Zeitkonstante, voreingestellte Werte in Aufwärmphase/bei der Wartung/bei der Kalibrierung/bei abnormalen Zuständen

Alarmbezogene Positionen: Alarmsollwerte Hoch-Alarm, Hoch-Hoch-Alarm der Sauerstoffkonzentration (Vol.-% O_2), Alarmsollwerte Tief-Alarm, Tief-Tief-Alarm der Sauerstoffkonzentration (Vol.-% O_2), Alarmhysterese der Sauerstoffkonzentration (Vol.-% O_2), Alarmerkennung, Alarmverzögerung der Sauerstoffkonzentration (Sekunden)

Kontaktsignalbezogene Positionen: Auswahl von Kontakteingang 1 und 2, Auswahl von Kontaktausgang 1 und 2 (abnormal, Hoch-Hoch-Alarm, Hoch-Alarm, Tief-Alarm, Tief-Tief-Alarm, Wartung, Kalibrieren, Bereichsumschaltung (fester Bereich), Aufwärmen, Druckabfall des Kalibriergases, Temperatur-Hoch-Alarm, Ausblasen, Gaserkennung bei Flammenausfall (Rückmeldesignal des Kontakteingangs).

Messumformer-Ausgänge: Ein mA-Analogausgang (4 - 20 mA DC, max. Lastwiderstand 550 Ω) und ein digitaler Ausgang

(HART) (minimaler Lastwiderstand 250 Ω).
Bereich: jede Einstellung zwischen 0 - 5 bis 0 - 100 Vol.-% O_2 (in 1 Vol.-% O_2-Schritten), oder Teilbereich (Bereichsverhältnis max. zu min. Wert mindestens 1,3)
Für die Protokollausgabe ist der minimale Bereichswert auf 0,1 Vol.-% O_2 fixiert.
Bei den 4 - 20 mA-Ausgängen kann lineares oder logarithmisches Verhalten ausgewählt werden.
Eingangs/Ausgangsisolation
Ausgangsdämpfung: 0 bis 255 Sekunden.
Auswahl von Halten/nicht Halten des Ausgangswerts, bei Halten Ausgabe eines voreingestellten Werts möglich.

Kontaktausgänge:
Zwei Kontaktausgänge, Kontaktbelastbarkeit 30 V DC, 3 A; 250 V AC, 3 A (ohmsche Last)
Ein Ausgang kann auf anziehend oder abfallend eingestellt werden.
Bei Hoch- und Tief-Alarmen können eine Verzögerungsfunktion (0 bis 255 s) und eine Hysteresefunktion (0 bis 9,9 Vol.-% O_2) hinzugefügt werden.
Für die Kontaktausgänge können die folgenden Funktionen programmiert werden:
(1) Abnormal, (2) Hoch-Hoch-Alarm, (3) Hoch-Alarm, (4) Tief-Tief-Alarm, (5) Tief-Alarm, (6) Wartung), (7) Kalibrierung, (8) Bereichsumschaltungsbestätigung, (9) Aufwärmen, (10) Druckabfall des Kalibriergases (Rückmeldung des Kontakteingangs), (11) Gaserkennung bei Flammenausfall (Rückmeldung des Kontakteingangs).

Kontakteingänge:
Zwei Kontakteingänge, spannungsfreie Kontakte.
Für die Kontakteingänge können die folgenden Funktionen programmiert werden:
(1) Alarm bei abfallendem Kalibriergasdruck, (2) Bereichsumschaltung (umgeschalteter Bereich ist festgelegt), (3) Start der externen Kalibrierung (4), Prozessalarm (wenn dieses Signal anliegt, wird die Spannungsversorgung des Heizelements abgeschaltet).

Selbstdiagnose:
Abnormaler Zustand der Zelle, abnormale Zellentemperatur (zu hoch/zu niedrig), abnormale Kalibrierung, defekter A/D-Wandler, defekter Digital-Schaltkreis

Kalibrierung:
Verfahren: Null- und Bereichskalibrierung
Kalibrierungsart: automatisch, halbautomatisch und manuell (durch interaktive Bedienung der Infrarotschalter). Es können entweder Null- oder Bereichskalibrierung übersprungen werden.
Einstellbereich für die Nullgaskonzentration: 0,3 bis 100 Vol.-% O_2 (kleinste Einstelllschrittweite 0,01 Vol.-% O_2).
Einstellbereich für die Bereichsgaskonzentration: 4,5 bis 100 Vol.-% O_2 (kleinste Einstelllschrittweite 0,01 Vol.-% O_2).
Verwenden Sie ein Stickstoff/Sauerstoff-Gasgemisch mit einem Sauerstoffgehalt von 10 Vol.-% O_2 als Standard-Nullgas bzw. 80 - 100 Vol.-% O_2 als Standard-Bereichsgas.
Kalibrierungsintervall: Zeiteinstellung max. 255 Tage/23 Stunden.

TYP- UND ZUSATZCODES

Typ	Zusatzcode	Optionscode	Beschreibung
ZR202S			Integrierter Zirkonia-Sauerstoff-Analysator mit druckfester Kapselung
Explosionsschutzklasse	-A		Druckfeste Kapselung gemäß ATEX (*11)
	-B		Druckfeste Kapselung gemäß FM
	-C		Druckfeste Kapselung gemäß CSA
	-D		Druckfeste Kapselung gemäß IECEx (*12)
Länge	-040		0,4 m
	-070		0,7 m
	-100		1,0 m
	-150		1,5 m
	-200		2,0 m
Medienberührte Werkstoffe	-S		SUS316
	-C		Edelstahl mit Kalibriergasleitung aus Inconel (*7)
Flansch (*1)	-A		ANSI Class 150 2 RF SUS304 (*10)
	-B		ANSI Class 150 3 RF SUS304
	-C		ANSI Class 150 4 RF SUS304
	-E		DIN PN10 DN50 A SUS304 (*10)
	-F		DIN PN10 DN80 A SUS304
	-G		DIN PN10 DN100 A SUS304
	-K		JIS 5K 65 FF SUS304
	-L		JIS 10K 65 FF SUS304
	-M		JIS 10K 80 FF SUS304
	-P		JIS 10K 100 FF SUS304
	-R		JPI Class 150 4 RF SUS304
	-S		JPI Class 150 3 RF SUS304
	-W		Westinghouse
Auto-Kalibriereinheit	-N		Nicht erforderlich
	-A		Horizontale Montage (*5)
	-B		Vertikale Montage (*5)
Referenzluft	-E		Externer Anschluss (Druckluft) (*8)
Gewinde Gaseinlass	-R		Rc 1/4
	-T		1/4 NPT(F)
Gewinde Anschlussbox	-M		M20x1.5 mm
	-T		1/2 NPT (*9)
Bedienungsanleitung	-E		Englisch
—	-A		Immer -A
Optionen		/C	Inconel-Schrauben (*2)
		/CV	Rückschlagventil (*3)
		/SV	Absperrventil (*3)
		/H	Sonnenschutzhaube (*6)
		/SCT	Edelstahl-Messstellenschild (*4)
		/PT	Bedrucktes Messstellenschild (*4)

*1 Die Stärke des Flansches ist abhängig von den Abmessungen des jeweiligen Flansches.

*2 Es werden Inconel-Schrauben und ein U-förmiges Rohr verwendet. Diese Option bitte für Hochtemperatur-Anwendungen spezifizieren (Einsatzbereich von 600 bis 700ºC).

*3 Spezifizieren Sie entweder /CV oder /SV. Bitte nur eines von beiden wählen.

*4 Spezifizieren Sie entweder /SCT oder /PT.

*5 Optionscodes /CV oder /SV müssen nicht extra spezifiziert werden, da die Rückschlagventile mit der Auto-Kalibriereinheit mitgeliefert werden.

*6 Die Sonnenschutzhaube kann auch in verkratztem Zustand verwendet werden. Erforderlich bei Außeninstallationen, wenn das Gerät in der prallen Sonne steht.

*7 Empfohlen, wenn das Messgas korrosive Gase wie etwa Chlorgas enthält.

*8 Die Rohrleitung für die Referenzluft muss so verlegt werden, dass die Referenzluft ungehindert und gleichmäßig mit der spezifizierten Durchflussrate zugeführt werden kann.

*9 Bei Auswahl von Code -B (druckfest gekapselt gemäß FM) oder -C (druckfest gekapselt gemäß CSA), bitte Code -T (1/2 NPT) spezifizieren.

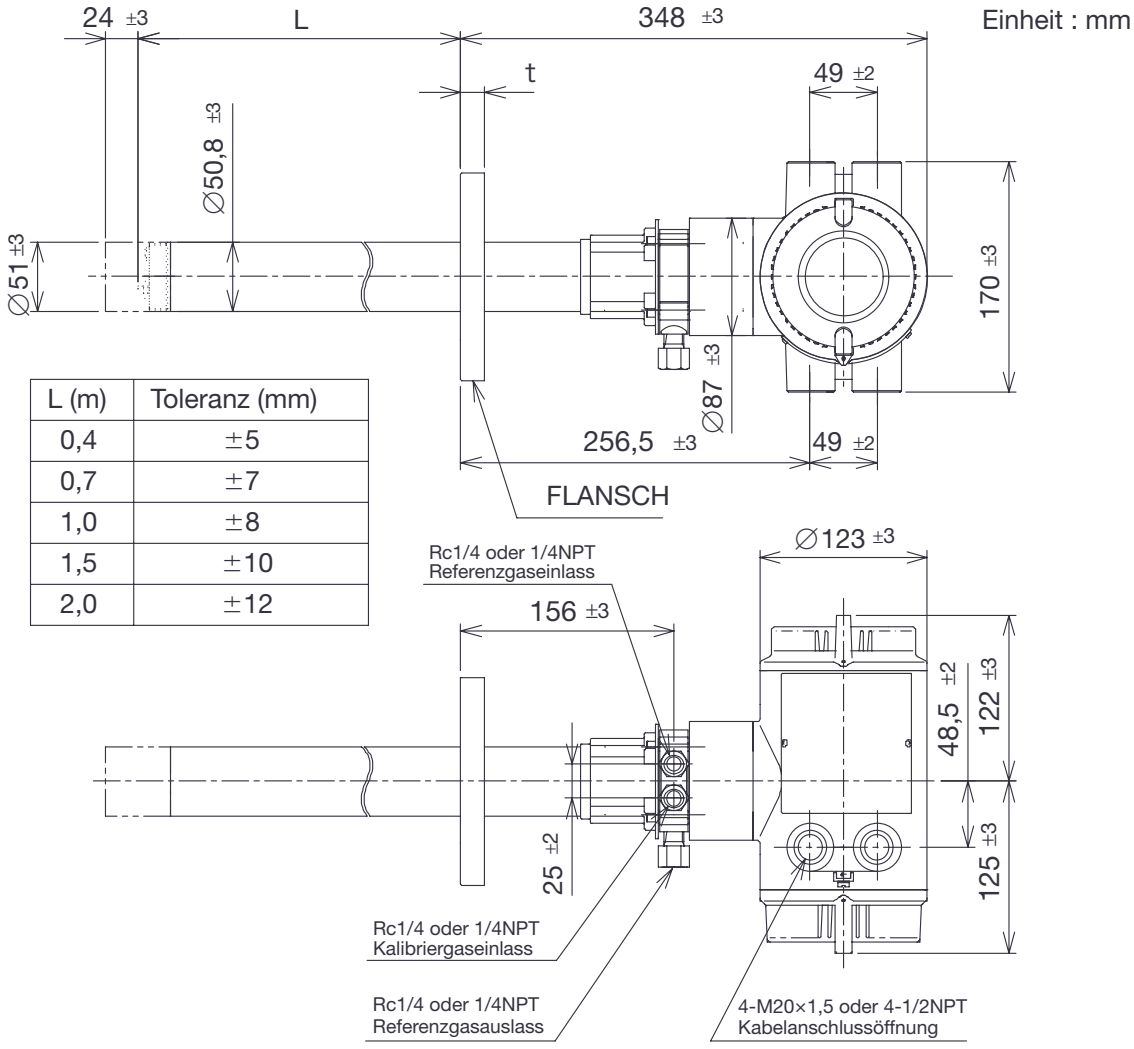
*10 Bei Auswahl der Codes -A oder -E für den Flanschtyp bitte Rohrinnendurchmesser beachten.

*11 Verwenden Sie für die Betriebsumgebung geeignete, hitzebeständige und zertifizierte Kabeldurchführungen, die die Anforderungen für EEx dII B+H2 IP66 erfüllen, bzw. übertreffen. Die Durchführungen sind mindestens 6 Gewindegänge tief einzuschrauben.

*12 Verwenden Sie für die Betriebsumgebung geeignete, hitzebeständige und zertifizierte Kabeldurchführungen, die die Anforderungen für Ex dII B+H2 T2, Ex tD A21 IP66 T300°C erfüllen, bzw. übertreffen. Die Durchführungen sind mindestens 6 Gewindegänge tief einzuschrauben.

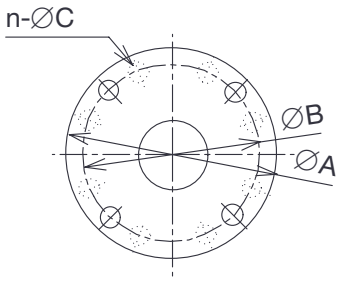
ÄUSSERE ABMESSUNGEN

1. ZR202S Zirkonia-Sauerstoff-Analysator mit druckfester Kapselung, Kompaktausführung



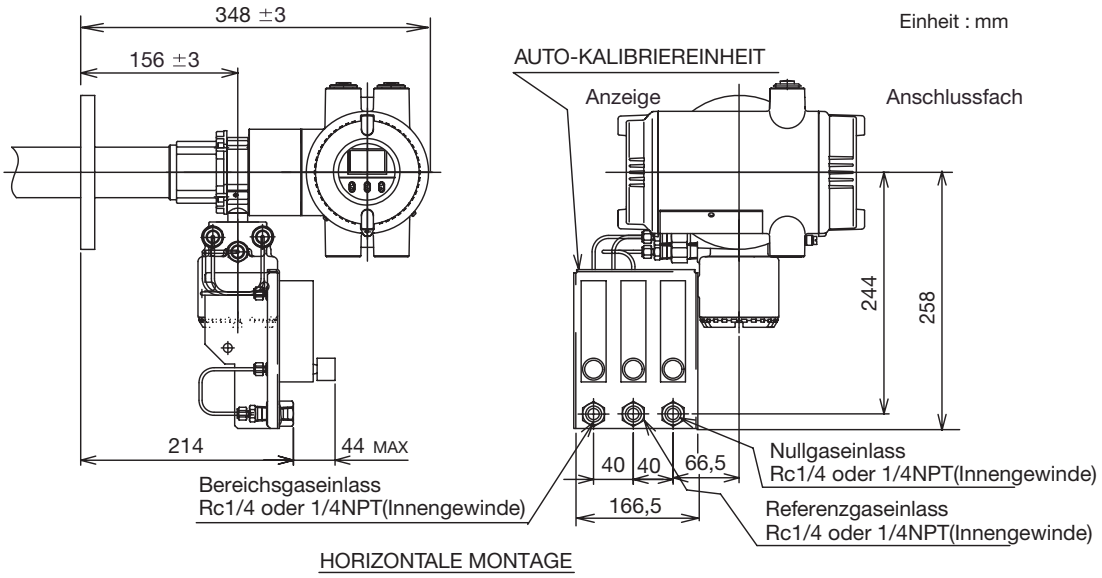
L (m)	Toleranz (mm)
0,4	±5
0,7	±7
1,0	±8
1,5	±10
2,0	±12

Flansch	A	B	C	t
ANSI Class 150 2 RF SUS304	152,4	120,6	4 - ∅19	19
ANSI Class 150 3 RF SUS304	190,5	152,4	4 - ∅19	24
ANSI Class 150 4 RF SUS304	228,6	190,5	8 - ∅19	24
DIN PN10 DN50 SUS304	165	125	4 - ∅18	18
DIN PN10 DN80 SUS304	200	160	8 - ∅18	20
DIN PN10 DN100 SUS304	220	180	8 - ∅18	20
JIS 5K 65 FF SUS304	155	130	4 - ∅15	14
JIS 10K 65 FF SUS304	175	140	4 - ∅19	18
JIS 10K 80 FF SUS304	185	150	8 - ∅19	18
JIS 10K 100 FF SUS304	210	175	8 - ∅19	18
JPI Class 150 4 RF SUS304	229	190,5	8 - ∅19	24
JPI Class 150 3 RF SUS304	190	152,4	4 - ∅19	24
Westinghouse	155	127	4 - ∅11,5	14



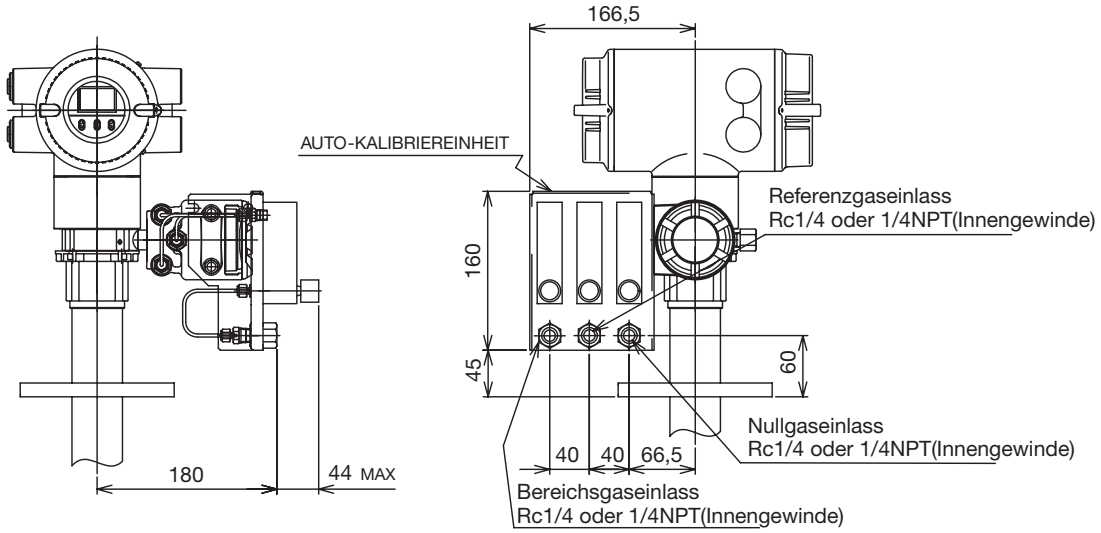
FLANSCH

2. Installationscode -A: Horizontale Montage



HORIZONTALE MONTAGE

3. Installationscode -B: Vertikale Montage

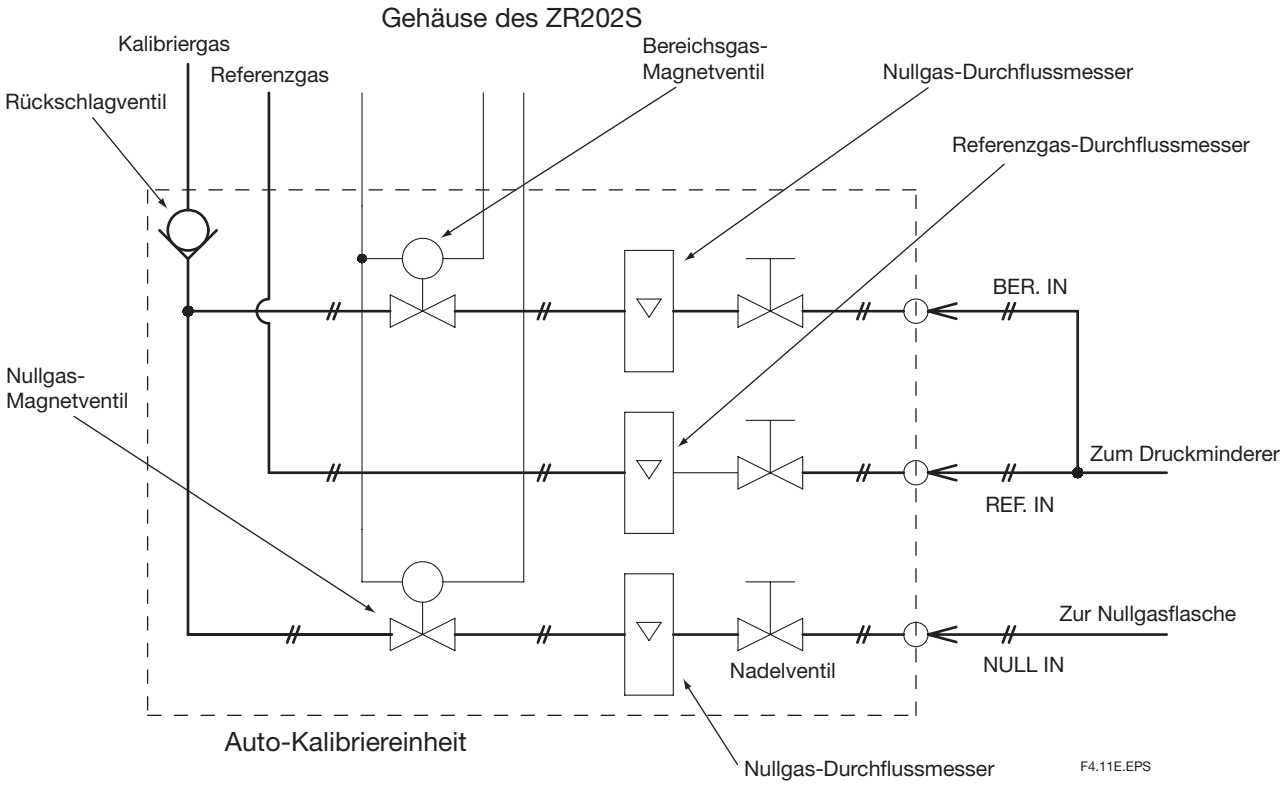


VERTIKALE MONTAGE

STANDARDZUBEHÖR

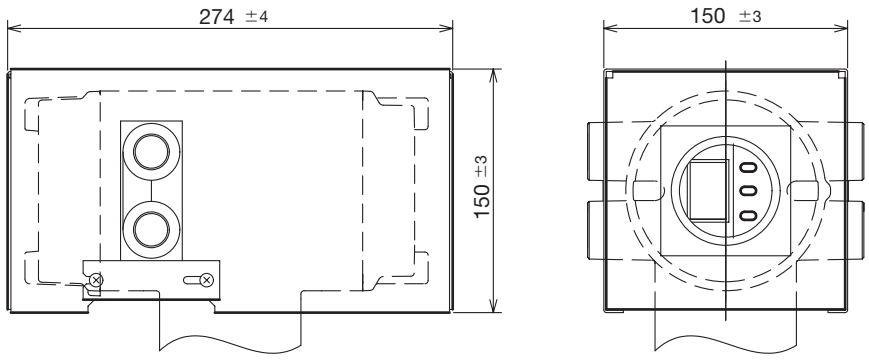
Position	Teilenr.	Menge	Beschreibung
Sicherung	A1113EF	1	3.15A
Sechskant-Schlüssel	L9827AB	1	Für Sicherungsschraube

T02-01.EPS



SONNENSCHUTZHAUBE (Optionscode /H)

Unit : mm



Werkstoff: Aluminum

Gewicht: Ca. 800 g

ZR202G_F.eps

2.1.3 ZO21R-L Schutzrohr für Messwertaufnehmer

Dieses Schutzrohr ist erforderlich, wenn die Sauerstoffkonzentration in Kohlestaub-Kesselanlagen oder Wirbelschicht-Verbrennungsanlagen gemessen wird und die Strömungsgeschwindigkeit der Abgase 10 m/s übersteigt, um einen Abrieb durch Staubpartikel zu vermeiden.
Wird ein Messwertaufnehmer des ZR202S für allgemeine Anwendungen in horizontaler Lage eingesetzt, bestellen Sie bitte zur Verstärkung des Detektors das Schutzrohr ZO21R-L-□□□-□*B, um den Messwertaufnehmer zu unterstützen.

Einbaulänge:	1,05 m
Flansch:	Entsprechend JIS 5K 65A FF äquivalent. Entsprechend ANSI Klasse 150-4-FF (plan, ohne Kerbung). Die Stärke kann schwanken.
Werkstoff:	SUS316 (JIS), SUS304 (JIS) (Flansch)
Gewicht:	1,05 m: ca. 6/10 kg (JIS/ANSI)
Installation:	Gewindebolzen, Muttern und Unterlegscheiben für Detektor, Adapter und prozessseitigen Flansch werden mitgeliefert.

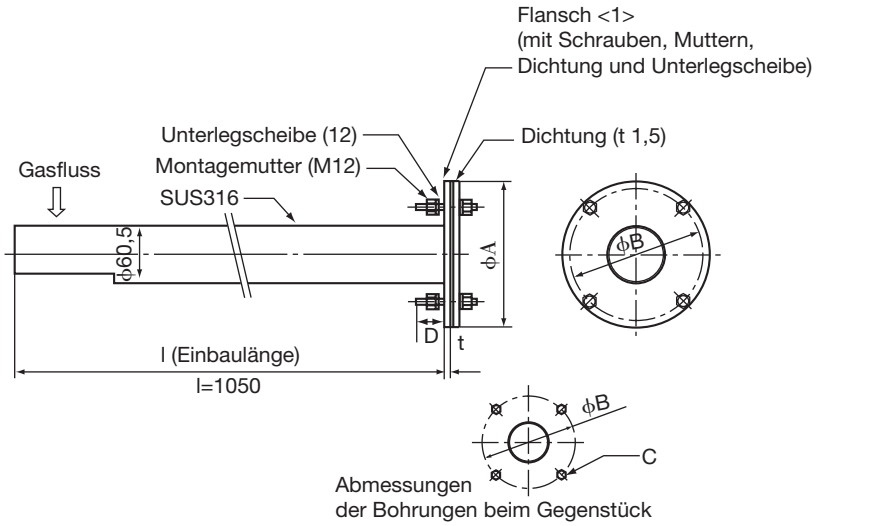
Typ- und Zusatzcodes:

Typ	Zusatzcode	Options-code	Beschreibung
ZO21R	-L		Schutzrohr (0 bis 700 °C)
Einbau-länge	-100		1,05 m (3,5ft)
Flansch (*1)	-J		JIS 5K-65A-FF SUS304
	-A		ANSI KLASSE150-4-FF SUS304
Bauart	*B		Bauart B

*1 Die Flanschdicke hängt von den Abmessungen des Flanschs ab.

Äußere Abmessungen:

Einheit : mm



Flansch<1>	A	B	C	t	D
JIS 5K-65-FF SUS304	155	130	4 -∅15	5	40
ANSI KLASSE 150-4-FF SUS304	228,6	190,5	8 -∅19	12	50

F2.3E.EPS

2.2 ZA8F, Durchflussregler

Dieser Durchflussregler wird in der Systemkonfiguration (System 2) für Referenzgas und Kalibriergas eingesetzt.
Diese Einheit besteht aus einem Durchflussmesser und Regelventilen zur Regulierung des Durchflusses von Kalibriergas und Referenzluft.

Technische Daten:

Durchflussmesser: Kalibriergas: 0,1 bis 1,0 l/min; Referenzluft: 0,1 bis 1,0 l/min

Aufbau: Staub- und regendichter Aufbau

Gehäusewerkstoff: SPCC (kalt gewalztes Stahlblech)

Oberflächenbehandlung:
Epoxy-Einbrennlackierung, Farbe: dunkelgrün (entspricht Munsell 2.0 GY3.1/0.5)

Rohranschlüsse: RC1/4 oder 1/4FNPT

Druck der Referenzluft:
Versorgung mit Druckluft von Messgasdruck + ca. 50 kPa Relativdruck (oder Messgasdruck + ca. 150 kPa Relativdruck bei Verwendung eines Rückschlagventils) am Eingang der Auto-Kalibriereinheit; max. 300 kPa Relativdruck)

Luftverbrauch: ca. 1,5 l/min

Gewicht: ca. 2 kg

Hinweis

Wird mit Druckluft als Bereichs-Kalibriergas verwendet. Falls Verwendung ohne Druckluft beabsichtigt, bitte mit Yokogawa in Verbindung setzen.

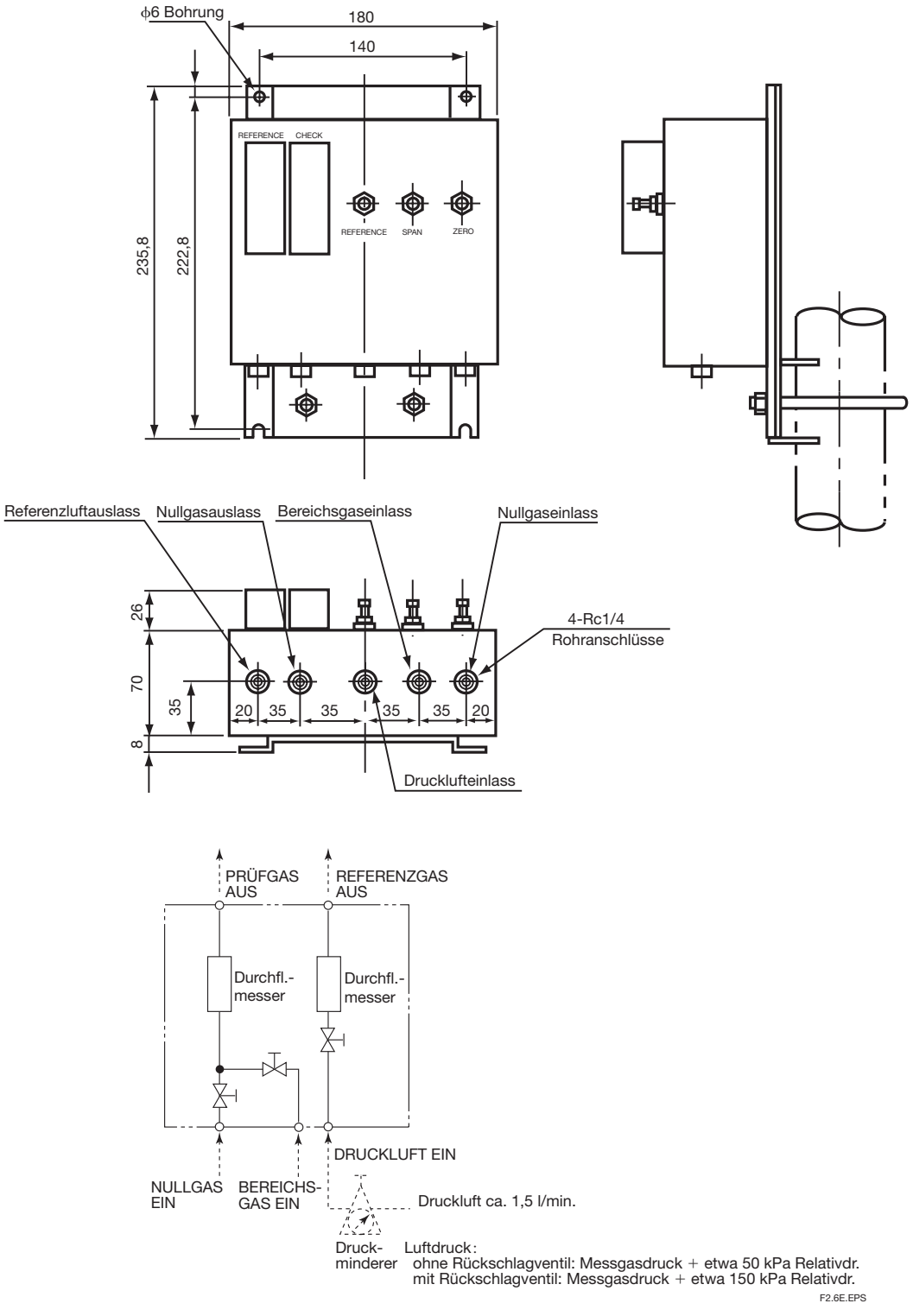
Typ- und Zusatzcodes:

Typ	Zusatzcode	Optionscode	Beschreibung
ZA8F			Durchflussregler
Gewinde	-J		Rc 1/4
	-A		Mit 1/4" NPT-Adapter
Bauart	*B		Bauart B

T2.5E.EPS

Äußere Abmessungen:

Einheit: mm



2.3 ZO21S, Standardgaseinheit

WARNUNG

Die Standard-Gaseinheit ZO21S darf nicht in Gefahrenbereichen eingesetzt werden.

Dabei handelt es sich um eine handliche Einheit, die eingesetzt wird, um den Messwertaufnehmer mit Nullgas und Bereichsgas zu versorgen. Sie wird nur während des Kalibriervorgangs eingesetzt.

Technische Daten:

Funktion: Transportable Einheit zur Versorgung des Detektors mit Kalibriergas, bestehend aus Bereichsgas-(Luft-) Pumpe, Nullgasflaschen mit versiegelter Öffnung, Durchflussmesser und Nadelventil.

Nullgasflaschen (6 Flaschen liegen dem Gerät bei):
E7050BA

Volumen: 1 l

Fülldruck: ca. 686 kPa Relativdruck (bei 35 °C)

Zusammensetzung: 0,95 bis 1,0 Vol.-% O_2 in N_2

Spannungsversorgung:
100, 110, 115, 200, 220, 240 V AC ±10 %, 50/60 Hz

Leistungsaufnahme: Max. 5 VA

Gehäusewerkstoff: SPCC (kalt gewalztes Stahlblech)

Beschichtung: Epoxidharz, Einbrennlackierung

Farbe: Gehäuse: dunkelgrün, entspricht Munsell 2.0 GY3.1/0.5
Front: entspricht Munsell 2.8 GY6.4/0.9

Verrohrung: Ø 6 x Ø 4 mm flexible Rohrverbindung

Gewicht: ca. 3 kg

Bereichsgas: Eine integrierte Pumpe saugt Umgebungsluft an und versorgt den Messwertaufnehmer

* Keine CE-Kennzeichnung

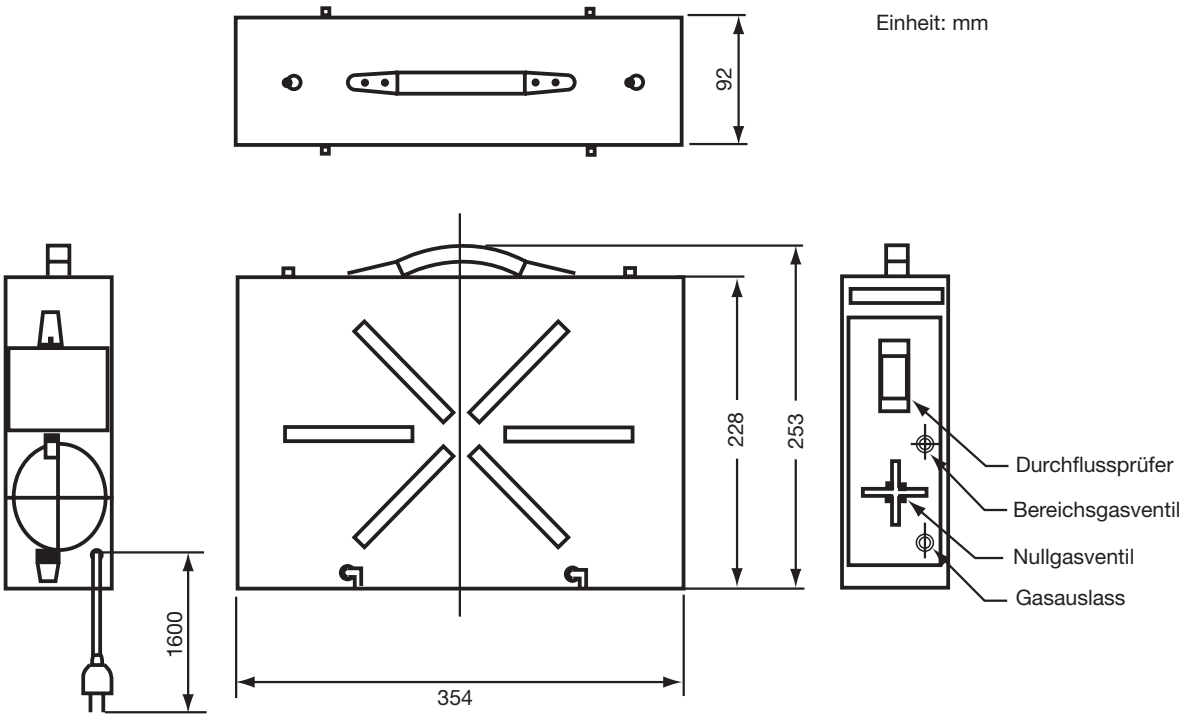
Typ- und Zusatzcodes:

Typ	Zusatzcode	Optionscode	Beschreibung
ZO21S			Standardgaseinheit
Versorgungsspannung	-2		200 V AC 50/60 Hz
	-3		220 V AC 50/60 Hz
	-4		240 V AC 50/60 Hz
	-5		100 V AC 50/60 Hz
	-7		110 V AC 50/60 Hz
	-8		115 V AC 50/60 Hz
Tastenbeschriftung	-J		Japanische Version
	-E		Englische Version
Bauart	*A		Bauart A

T2.6E.EPS

Äußere Abmessungen:

Einheit: mm



Nullgasflasche (6 Flaschen): E7050BA

F2.7E.EPS

2.4 Weitere Komponenten

2.4.1 Absperrventil (Teilenr. L9852CB oder G7016XH)

Das Absperrventil wird in die Kalibriergasleitung eingesetzt, um die Kalibrierung zu ermöglichen. Zutreffend bei Systemkonfiguration 1.

Technische Daten:
Anschluss: RC1/4 oder 1/4FNPT
Werkstoff: SUS316 (JIS)
Gewicht: ca. 80 g

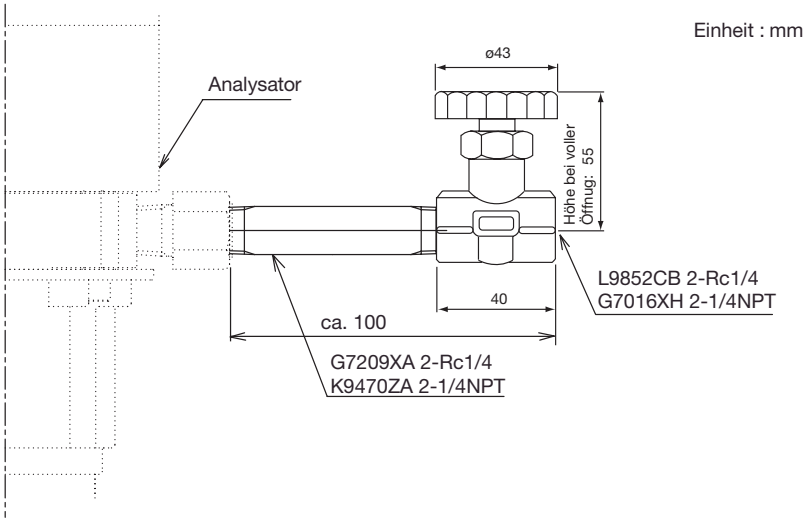
Absperrventil

Teilenr.	Beschreibung
L9852CB	Gewinde: RC 1/4, Material: SUS 316 (JIS)
G7016XH	Gewinde: 1/4 NPT, Material: SUS 316 (JIS)

T2.9E.EPS

Nippel

Teilenr.	Beschreibung
G7209XA	R 1/4, Material: SUS316 (JIS)
K9470ZN	1/4 NPT, Material: SUS316 (JIS)



2.4.2 Rückschlagventil (Teilenr. K9292DN oder K9292DS)

Das Rückschlagventil wird in die Kalibriergasleitung eingesetzt (direkt an den Detektor angeschlossen). Dies trifft für die Systemkonfiguration 2 zu.
Das Rückschlagventil verhindert einen Rückfluss von Prozessgas in die Kalibriergasleitung. Es erfüllt den gleichen Zweck wie das Absperrventil, ist jedoch bequemer, da es nicht jedesmal für die Kalibrierung geöffnet bzw. geschlossen werden muss.
Die Montage erfolgt direkt am Kalibriergaseinlass des Detektors anstelle des Absperrventils.

Technische Daten:

Anschluss:	RC1/4 oder 1/4FNPT
Werkstoff:	SUS304 (JIS)
Druck:	zwischen min. 70 kPa und max. 350 kPa Relativdruck
Gewicht:	ca. 40 g

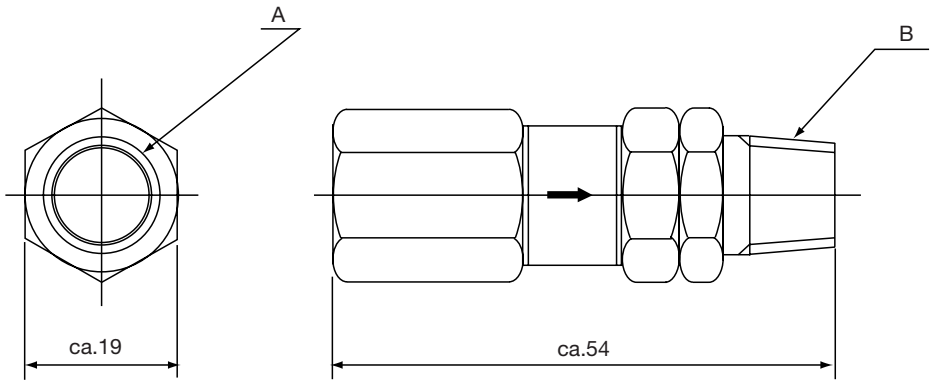
Teilenummern:

Teilenr.	Beschreibung
K9292DN	Gewinde: RC 1/4, Material: SUS304 (JIS)
K9292DS	Gewinde: 1/4 NPT, Material: SUS304 (JIS)

T2.10E.EPS

Äußere Abmessungen:

K9292DN : Rc 1/4 (Teil A), R 1/4 (Teil B)
K9292DS : 1/4NPT (Teil A), 1/4NPT(Außengewinde) (Teil B) Einheit: mm



F2.11E.EPS

2.4.3 Druckminderer

Der Druckminderer dient zur Druckreduzierung, wenn Druckluft als Referenz- und Bereichsgas verwendet wird.

Teilenr. K9473XH oder K9473XJ:

Technische Daten:

Primärdruck:	Max. 2 MPa Relativdruck
Sekundärdruck:	0 bis 250 kPa Relativdruck
Anschluss:	RC1/4 oder 1/4FNPT mit Gewindeadapter
Gewicht:	ca. 1 kg

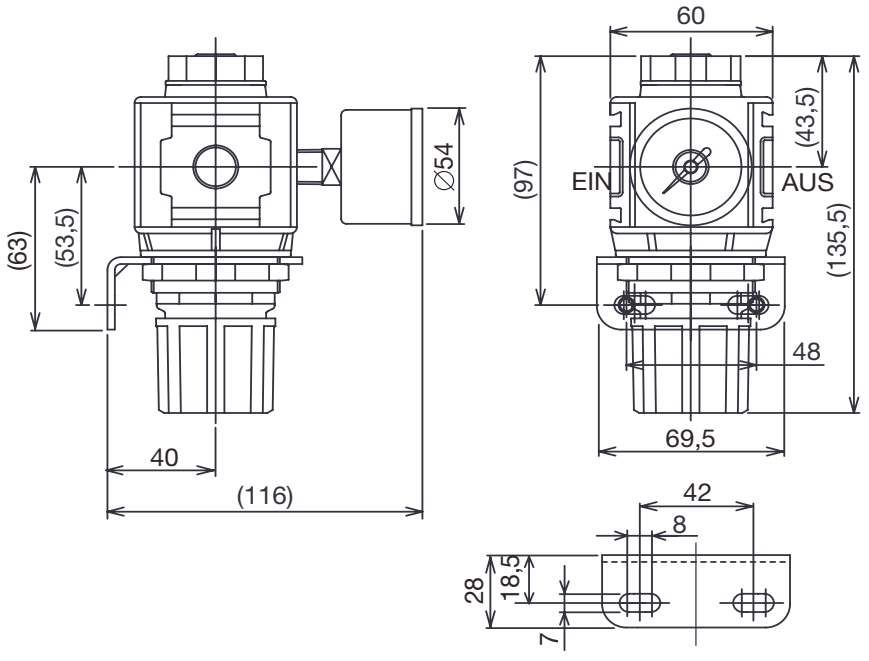
Teilenummern:

Teilenr.	Beschreibung
K9473XH	Gewinde: RC 1/4, Material: Aluminium
K9473XJ	Gewinde: 1/4 FNPT, Material: Gehäuse: Aluminium; Adapter: SUS316

T2.11E.EPS

Äußere Abmessungen:

Einheit: mm
Abmessungen in Klammern sind ungefähre Angaben.



Abmessungen des Montagebügels

K9473XH: Rohranschluss (EIN: Primärseite, AUS: Sekundärseite): Rc1/4
K9473XJ: Rohranschluss (EIN: Primärseite, AUS: Sekundärseite): 1/4NPT

Teilenr. G7004XF oder K9473XG:

Technische Daten:

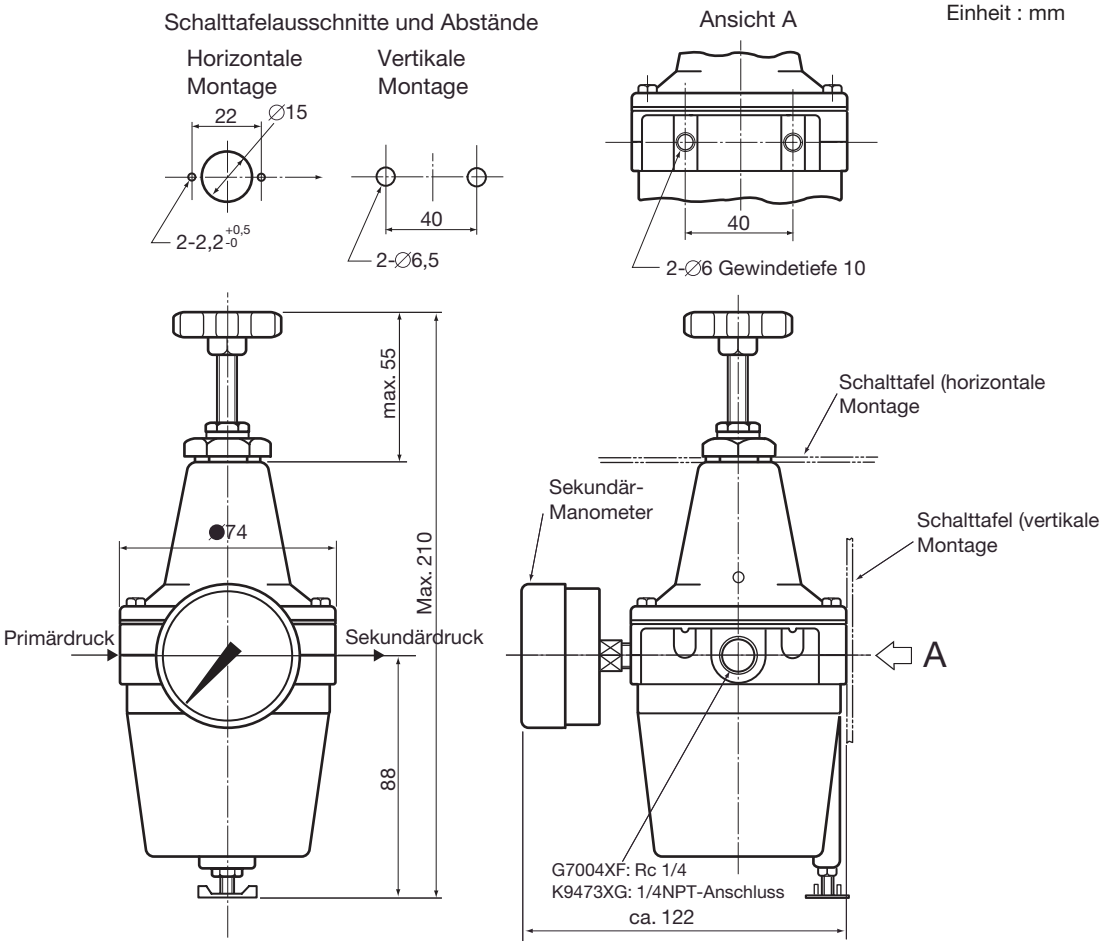
Primärdruck:	Max. 1 MPa Relativdruck
Sekundärdruck:	20 bis 500 kPa Relativdruck
Anschluss:	RC1/4 oder 1/4FNPT mit Gewindeadapter
Gewicht:	ca. 1 kg

Teilenummern:

Teilenr.	Beschreibung
G7004XF	Gewinde: RC 1/4, Material: Zinklegierung
K9473XG	Gewinde: 1/4 FNPT, Material: Gehäuse: Zinklegierung; Adapter: SUS316

T2.13E.EPS

Äußere Abmessungen:



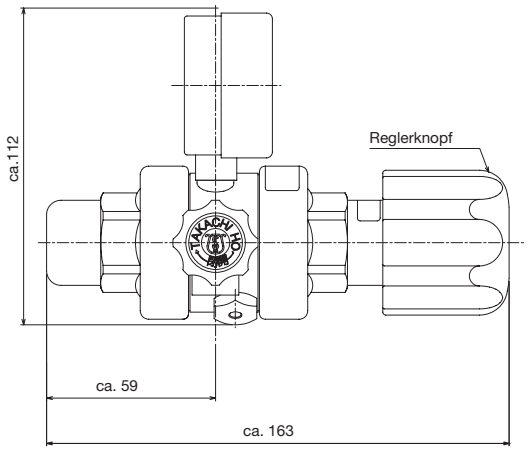
2.4.4 Gasflaschen-Druckregelventil (Teilenr. G7013XF oder G7014XF)

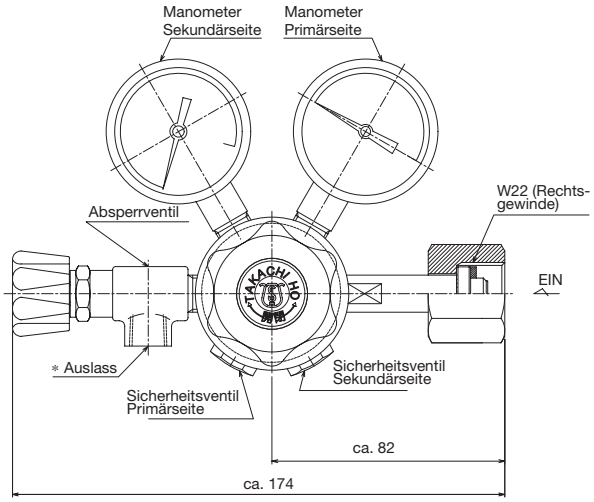
Dieser Druckregler wird mit den Nullgasflaschen verwendet.

Technische Daten:

Manometer:	Primär 14,8 MPa Relativdruck, sekundär 0 bis 0,4 MPa Relativdruck.
Anschluss:	Einlass W22 14 Gewindegänge, Rechtsgewinde, Auslass RC1/4 oder 1/4FNPT
Werkstoff:	Messing

Äußere Abmessungen:





Teilenr.	∗ Auslass
G7013XF	Rc1/4
G7014XF	1/4 NPT Innengew.

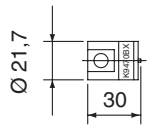
2.4.5 ZR202A Heizungsbaugruppe

Typ	Zusatzcode	Optionscode	Beschreibung
ZR202A			Heizbaugruppe für ZR202S
Länge (*1)	-040		0,4 m
	-070		0,7 m
	-100		1 m
	-150		1,5 m
	-200		2 m
Lehre für den Austausch	-A		mit Lehre
	-N		Keine
—	-A		Immer -A

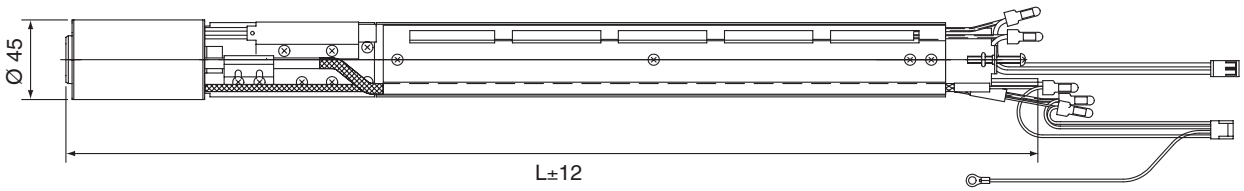
(*1): Der Zusatzcode für die Länge ist so zu wählen, dass er zu dem des installierten ZR202S passt.
Achtung: Die Heizungsbaugruppe besteht aus Keramik. Bitte nicht fallen lassen oder extremen Belastungen aussetzen!

Äußere Abmessungen:

Lehre für den Austausch
(K9470BX)



Einheit : mm



F2.16.EPS

L Länge

Typ & Code	L	Gewicht (kg)
ZR202A-040	552	ca. 0.8
ZR202A-070	852	ca. 1.2
ZR202A-100	1152	ca. 1.6
ZR202A-150	1652	ca. 2.2
ZR202A-200	2152	ca. 2.8

3 INSTALLATION

In diesem Kapitel wird die Installation der folgenden Komponenten beschrieben:

Abschnitt 3.1	ZR202S Zirkonia-Sauerstoff-Analysator
Abschnitt 3.2	ZA8F Durchflussregler
Abschnitt 3.3	Kalibriergas-Gehäusebaugruppe (E7044KF)

3.1 Installation des Zirkonia-Sauerstoff-Analysators

3.1.1 Installationsort

Bei der Installation des Messwertaufnehmers sollten die folgenden Punkte beachtet werden:

1. Der Messwertaufnehmer sollte einfach und sicher zugänglich sein, um Prüf- und Wartungsarbeiten durchführen zu können.
2. Die Umgebungstemperatur sollte nicht über 55 °C betragen, und die Klemmenbox sollte keiner Wärmestrahlung ausgesetzt sein.
3. Die umgebende Atmosphäre darf keinerlei korrosive Gase enthalten.
4. Der Messwertaufnehmer darf keinen Vibrationen ausgesetzt sein.
5. Das Messgas muss die in Kapitel 2 beschriebenen Spezifikationen aufweisen.
6. Es sind keine Schwankungen des Messgasdrucks zulässig.

VORSICHT

- Die Umgebungstemperatur des druckfest gekapselten, kompakten Zirkonia-Sauerstoff-Analysators ZR202S beträgt -20 bis 55 °C.

3.1.2 Druckfeste Kapselung gemäß CENELEC ATEX (KEMA)

ZR202S-A Analysator für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen:

Hinweis 1: Nr. KEMA 04ATEX2156
- Schutzart und Markierungscode: EEx d IIB+H2
- Gruppe: II
- Kategorie: 2GD
- Temperaturklassen: T2, T300°C
- Gehäuse IP66

Hinweis 2: Verdrahtung
- Die gesamte Verdrahtung ist in Übereinstimmung mit den geltenden örtlichen Vorschriften auszuführen.
- Bei den Kabelzuführungen sind druckfest gekapselte Ausführungen zu verwenden, die für die entsprechende Anwendung geeignet sind.

Hinweis 3: Betrieb
- Beachten Sie unbedingt die auf dem Detektor angebrachten Warnhinweise.
  WARNUNG: WARTEN SIE 5 MINUTEN NACH DEM ABKLEMMEN DER VERSORGUNGSSPANNUNG, BEVOR SIE DIE ABDECKUNG ENTFERNEN. ÜBERSTEIGT DIE UMGEBUNGSTEMPERATUR 65 °C, VERWENDEN SIE HITZEBESTÄNDIGE KABEL FÜR MINDESTENS 90 °C.
- Achten Sie darauf, beim Arbeiten an dem Gerät und seinen Peripheriegeräten in Gefahrenbereichen keine mechanischen Funken zu erzeugen.

Hinweis 4: Wartung und Reparatur
- Jede Modifikation des Gerätes oder jeder Austausch von Teilen durch andere als die autorisierten Vertreter der Yokogawa Electric Corporation ist verboten und zieht den Verlust der KEMA-Zertifizierung für druckfeste Kapselung nach sich.

Hinweis 5: Kabeldurchführungen
- Die Art des elektrischen Anschlusses ist in der Nähe der Kabeldurchführungen wie nachfolgend genannt markiert:

Art des Anschlusses		Code
M20x1,5	:	M
1/2 NPT	:	A

- Unbenützte Durchführungen sind mit geeigneten zertifizierten druckfest gekapselten Blindstopfen zu verschließen, die für die entsprechende Anwendung geeignet und korrekt installiert sind.
- Bei den Kabelzuführungen sind hitzebeständige Ausführungen zu verwenden, die die Anforderung für EEx d IIB+H2 IP66 erfüllen oder übertreffen, und die für die Betriebsbedingungen geeignet sind. Die Kabelzuführungen sind mindestens sechs Gewindegänge tief einzuschrauben.

3.1.3 Druckfeste Kapselung gemäß FM

ZR202S-B Analysator für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen:

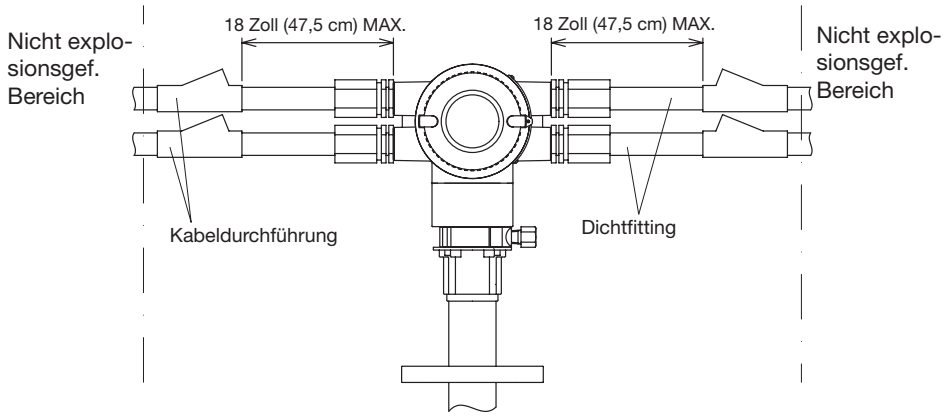
Hinweis 1: Druckfest gekapselt Klasse I, Abt. I, Gr. B, C und D
Staub-Zündschutz für Klasse II/III, Abt. 1, Gr. E, F und G
Gehäuseschutzart NEMA 4X
Temperaturklasse: T2

Hinweis 2: Verdrahtung

- Die gesamte Verdrahtung ist in Übereinstimmung mit dem National Electrical Code ANSI/NFPA70 und geltenden örtlichen Vorschriften auszuführen.
- Für die Installation in explosionsgefährdeten Bereichen ist die Verdrahtung in Installationsrohren gemäß nachfolgender Abbildung zu verlegen.

  WARNUNG: ALLE INSTALLATIONSROHRE SIND BIS ZU EINEM ABSTAND VON MINDESTENS 50 CM VOM GERÄTEGEHÄUSE ABZUDICHTEN.

Explosionsgefährdeter Bereich Abteilung 1



Hinweis 3: Betrieb

- Die unter „WARNING“ auf dem Typenschild des Messumformers angegebenen Hinweise sind strikt zu beachten.
  WARNUNG: VOR DEM ENTFERNEN DER ABDECKUNG SIND ALLE STROMKREISE SPANNUNGSLOS ZU MACHEN. DIE MONTAGE MUSS GEMÄSS DEN ANWEISUNGEN IM HANDBUCH IM 11M13A01-04D ERFOLGEN. VERWENDEN SIE KABEL MIT EINER HITZEBESTÄNDIGKEIT VON MINDESTENS 80 °C.
- Achten Sie darauf, beim Arbeiten an dem Gerät und seinen Peripheriegeräten in Gefahrenbereichen keine mechanischen Funken zu erzeugen.

Hinweis 4: Wartung und Reparatur

- Jede Modifikation des Gerätes oder jeder Austausch von Teilen durch andere als die autorisierten Vertreter der Yokogawa Electric Corporation ist verboten und zieht den Verlust der Factory Mutual Explosionproof Certification nach sich.

3.1.4 Druckfeste Kapselung gemäß CSA

ZR202S-C Detektor für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen:

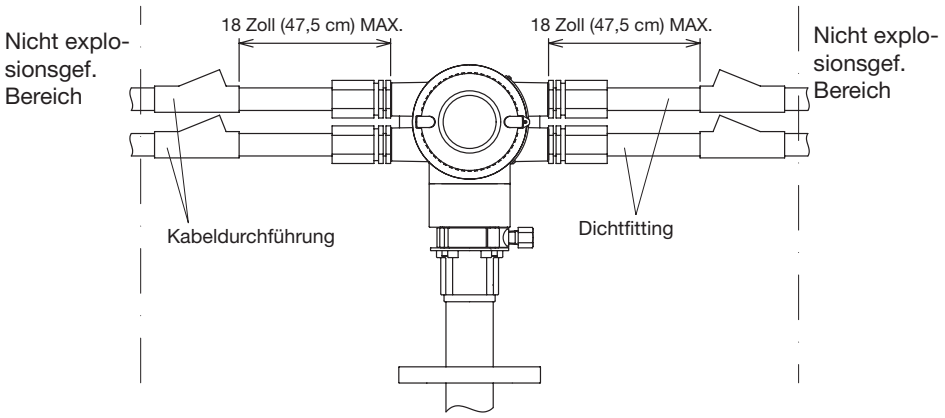
Hinweis 1: Druckfest gekapselt Klasse I, Abteilung 1, Gr. B, C und D
Staub-Zündschutz für Klasse II/III, Abteilung 1, Gr. E, F, G
Gehäuse „Typ 4X“
Temperaturklasse: T2

Hinweis 2: Verdrahtung

- Die gesamte Verdrahtung ist in Übereinstimmung mit dem „Canadian Electrical Code Part I“ und geltenden örtlichen Vorschriften auszuführen.
- In Gefahrenbereichen ist die Verdrahtung, wie in den Abbildungen gezeigt, in Installationsrohren zu verlegen.

WARNUNG: ALLE INSTALLATIONSROHRE SIND BIS ZU EINEM ABSTAND VON MINDESTENS 50 CM VOM GERÄTEGEHÄUSE ABZUDICHTEN.

Explosionsgefährdeter Bereich Abteilung 1



Hinweis 3: Betrieb

- Die unter „WARNING“ auf dem Typenschild des Messumformers angegebenen Hinweise sind strikt zu beachten.

WARNUNG: VOR DEM ENTFERNEN DER ABDECKUNG SIND ALLE STROMKREISE SPANNUNGSLOS ZU MACHEN. DIE MONTAGE MUSS GEMÄSS DEN ANWEISUNGEN IM HANDBUCH IM 11M13A01-04D ERFOLGEN. VERWENDEN SIE KABEL MIT EINER HITZEBESTÄNDIGKEIT VON MINDESTENS 80 °C.

- Achten Sie darauf, beim Arbeiten an dem Gerät und seinen Peripheriegeräten in Gefahrenbereichen keine mechanischen Funken zu erzeugen.

Hinweis 4: Wartung und Reparatur

- Jede Modifikation des Gerätes oder jeder Austausch von Teilen durch andere als die autorisierten Vertreter der Yokogawa Electric Corporation und der Yokogawa Corporation of America ist verboten und zieht den Verlust der „Canadian Standards Explosionproof Certification“ nach sich.

3.1.5 Druckfeste Kapselung gemäß IECEx

ZR202S-D Detektor für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen:

Hinweis 1: Nr. IECEx KEM 06.0006
Druckfeste Kapselung gem. IECEx:
Ex d IIB+H2 T2
Gehäuse IP66
Staubschutz gem. IECEx:
Ex tD A21 IP66 T300°C
Gehäuse IP66

Hinweis 2: Verdrahtung
- Die gesamte Verdrahtung ist in Übereinstimmung mit geltenden örtlichen Vorschriften auszuführen.
- Bei den Kabelzuführungen sind druckfest gekapselte Ausführungen zu verwenden, die für die entsprechende Anwendung geeignet und korrekt installiert sind.

Hinweis 3: Betrieb
- Beachten Sie unbedingt die auf dem Messumformer angebrachten Warnhinweise.

  WARNUNG: VOR DEM ENTFERNEN DER ABDECKUNG SIND ALLE STROMKREISE SPANNUNGSLOS ZU MACHEN. DIE MONTAGE MUSS GEMÄSS DEN ANWEISUNGEN IM HANDBUCH IM 11M13A01-04D ERFOLGEN. VERWENDEN SIE KABEL MIT EINER HITZEBESTÄNDIGKEIT VON MINDESTENS 80 °C.

- Achten Sie darauf, beim Arbeiten an dem Gerät und seinen Peripheriegeräten in Gefahrenbereichen keine mechanischen Funken zu erzeugen.

Hinweis 4: Wartung und Reparatur
- Jede Modifikation des Gerätes oder jeder Austausch von Teilen durch andere als die autorisierten Vertreter der Yokogawa Electric Corporation ist verboten und zieht den Verlust der IECEx-Zertifizierung nach sich.

Hinweis 5: Kabeldurchführungen
- Die Art des elektrischen Anschlusses ist in der Nähe der Kabeldurchführungen wie nachfolgend genannt markiert:

Art des Anschlusses		Code
M20x1,5	:	M
1/2 NPT	:	A

- Verwenden Sie zum Festschrauben des ANSI 1/2 NPT-Anschlusses einen speziellen ANSI-Sechskantschlüssel.
- Unbenützte Durchführungen sind mit geeigneten zertifizierten druckfest gekapselten Blindstopfen zu verschließen, die für die entsprechende Anwendung geeignet und korrekt installiert sind.
- Bei den Kabelzuführungen sind hitzebeständige Ausführungen zu verwenden, die die Anforderung für Ex d IIB+H2 T2 und Ex tD A21 IP66 T300° erfüllen oder übertreffen, und die für die Betriebsbedingungen geeignet sind. Die Kabelzuführungen sind mindestens sechs Gewindegänge tief einzuschrauben.

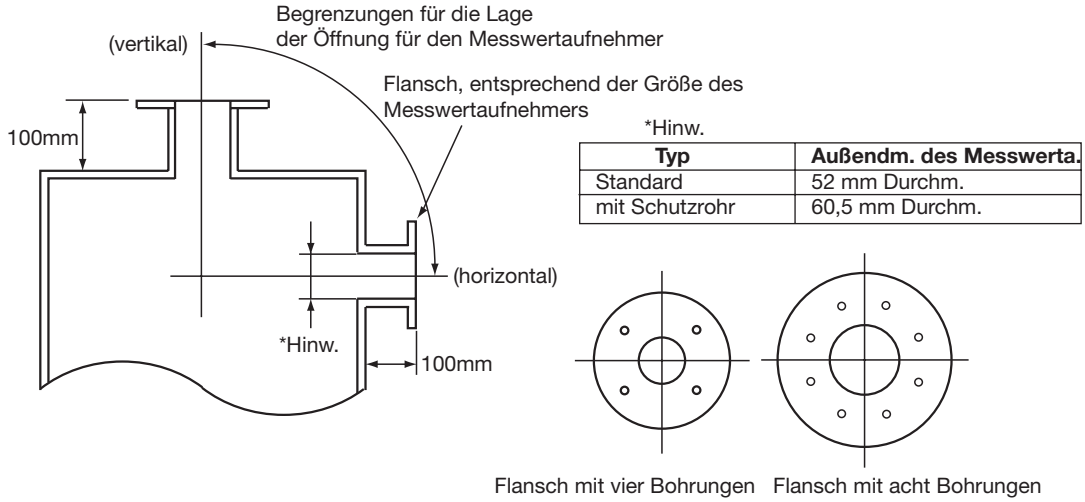
3.1.6 Einführöffnung für den Messwertaufnehmer

VORSICHT

- Die äußeren Abmessungen des Messwertaufnehmers können je nach vorhandenen Optionen unterschiedlich sein. Bitte sorgen Sie bei der Anbringung der Einführöffnung dafür, dass entsprechend freier Raum vorhanden ist. Zu den Abmessungen siehe Abbildung 3.3.
- Wird der Messwertaufnehmer horizontal montiert, ist darauf zu achten, dass Kalibriergaseinlass und Referenzgaseinlass nach unten ausgerichtet sind.
- Der Sensor (die Zirkonia-Zelle) an der Spitze des Messwertaufnehmers kann durch Kondensation beeinträchtigt werden, da sie immer eine hohe Temperatur aufweist.

1. Der Messwertaufnehmer darf auf keinen Fall so installiert werden, dass die Spitze des Messwertaufnehmers höher liegt bzw. nach oben weist.
2. Der Messwertaufnehmer sollte senkrecht zur Messgasströmung montiert werden oder so, dass die Spitze des Messwertaufnehmers in Richtung des wegströmenden Messgases weist.

Abbildung 3.3 zeigt ein Beispiel für die Einführungsöffnung des Messwertaufnehmers.



*Hinw.

Typ	Außendm. des Messwerta.
Standard	52 mm Durchm.
mit Schutzrohr	60,5 mm Durchm.

F3.1E.EPS

Abbildung 3.3 Beispiel für die Ausführung der Einschuböffnung

3.1.7 Installation des Messwertaufnehmers

VORSICHT

- Die Zelle (der Sensor) an der Spitze des Messwertaufnehmers besteht aus Keramik (Zirkonia). Bitte lassen Sie den Messwertaufnehmer nicht herabfallen, da die Zelle sonst beschädigt wird.
- Zwischen den Flanschen sollte eine Dichtung verwendet werden, um das Austreten von Gas zu verhindern. Das Dichtungsmaterial sollte entsprechend der Eigenschaften des Messgases hitze- und korrosionsbeständig sein.

Bei der Montage des Messwertaufnehmers für allgemeine Anwendungen sollten die folgenden Punkte beachtet werden:

Messwertaufnehmer für allgemeine Anwendungen

1. Bitte stellen Sie sicher, dass die vier Schrauben zur Befestigung der Zelle an der Spitze des Messwertaufnehmers fest sitzen und nicht gelockert sind.
2. Wird der Messwertaufnehmer waagrecht angebracht, sollten Kalibriergas- und Referenzgaseinlass nach unten weisen.

3.1.8 Installation des Schutz- und Stützrohrs (ZO21R)

- Messwertaufnehmer mit Schutz- und Stützrohr, Abrasions- und Staubschutz (Modell ZO21R-L-□□□-□-*B)

Wenn der Messwertaufnehmer bei hohen Staubkonzentrationen und Gasströmungen von über 10 m/s (z.B. in Kohlestaub- oder Wirbelstrom-Verbrennungsanlagen) eingesetzt wird, wird er mit Schutz- und Stützrohr verwendet, um eine Abrasion des Sensors durch Staubpartikel zu verhindern.

1. Bitte bringen Sie eine Dichtung (vom Kunden beizustellen) zwischen den Flanschen an und montieren Sie das Schutzrohr in der Einführungsöffnung so, dass die Aussparung des Schutzrohres in Richtung des wegströmenden Messgases weist.
2. Vergewissern Sie sich, dass die vier Schrauben zur Befestigung der Zelle an der Messwertaufnehmerspitze fest angezogen sind.
3. Wird der Messwertaufnehmer horizontal montiert, sollte der Einlass für Referenz- und Kalibriergas nach unten weisen.

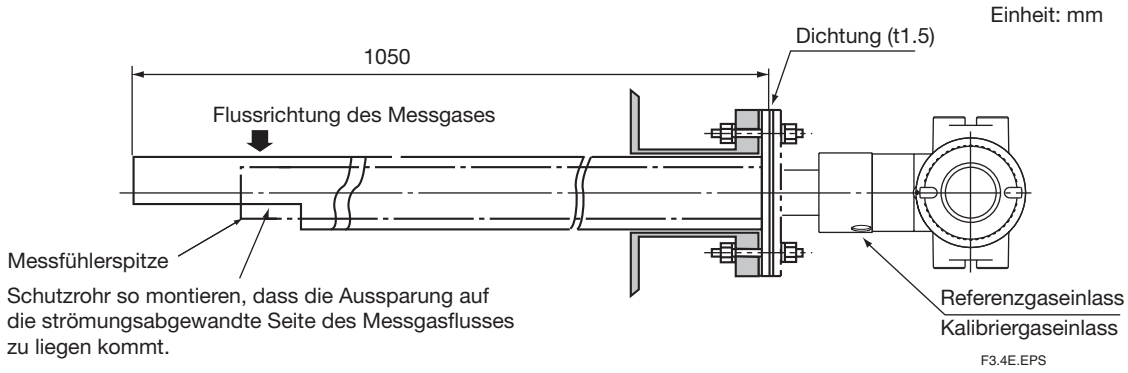


Abbildung 3.4 Montage mit Schutzrohr (zum Schutz der Zelle gegen Abrasion)

3.2 Installation des Durchflussreglers ZA8F

3.2.1 Installationsort

Bei der Installation sollten die folgenden Punkte beachtet werden:

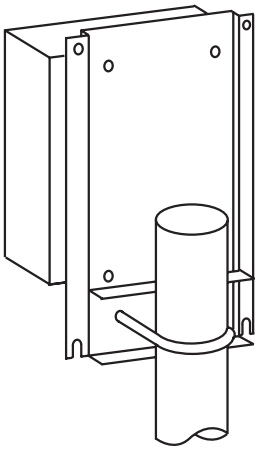
1. Achten Sie auf leichte Zugänglichkeit für Prüf- und Wartungsarbeiten.
2. Der Durchflussregler ist in der Nähe von Messwertaufnehmer und Messumformer anzubringen.
3. Die Umgebungsluft darf keinerlei korrosive Gase enthalten.
4. Die Umgebungstemperatur darf nicht über 55 °C liegen und sollte keinen größeren Schwankungen ausgesetzt sein.
5. Es dürfen keine Vibrationen vorhanden sein.
6. Es darf keine direkte Sonneneinstrahlung vorhanden sein, und das Gerät darf nicht dem Regen ausgesetzt sein.

3.2.2 Montage des ZA8F Durchflussreglers

Der Durchflussregler kann entweder an ein Rohr (Außendurchmesser 60,5 mm, JIS 50A) oder an eine Wand montiert werden. Er ist in senkrechter Lage zu montieren, damit der Durchflussmesser korrekt arbeitet.

Rohrmontage:

1. Bereiten Sie ein senkrechtes Rohr ausreichender Stabilität und Stärke (Außendurchmesser 60,5 mm, JIS 50A) zur Montage des Durchflussreglers vor (Durchflussregler wiegt ca. 2 bis 3,5 kg).
2. Montieren Sie den Durchflussregler mit dem U-Bügel mit Hilfe der Schrauben am Rohr, so dass die metallene Halteplatte fest am Rohr anliegt.



F3.12E.EPS

Abbildung 3.5 Rohrmontage

Wandmontage:

1. Bringen Sie Bohrungen zur Montage des Durchflussreglers gemäß Abbildung 3.6 in der Wand an.

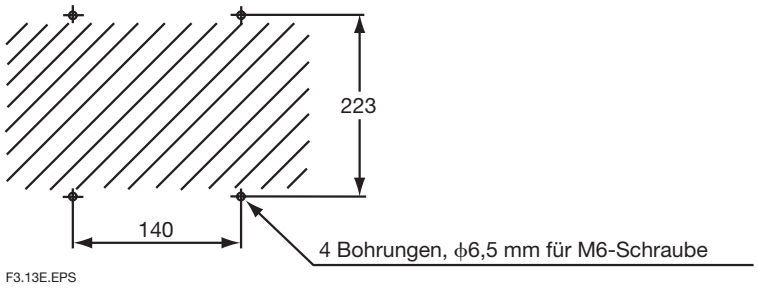


Abbildung 3.6 Montagebohrungen

2. Montieren Sie den Messumformer. Entfernen Sie zunächst die Armaturen für die Verrohrung vom Durchflussregler und schrauben Sie ihn dann mit vier Schrauben fest an der Wand an.

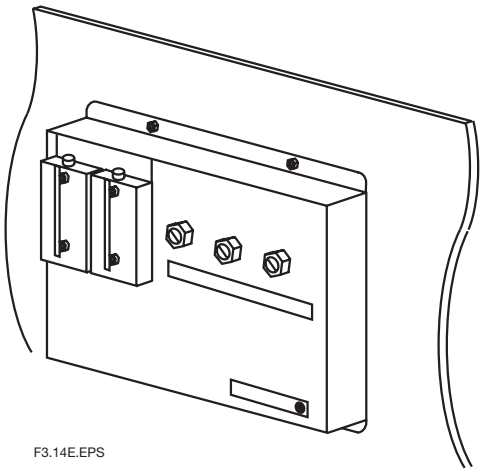


Abbildung 3.7 Wandmontage

3.3 Prüfung des Isolationswiderstands

Auch wenn die Prüfspannung nicht so hoch ist, um einen dielektrischen Durchschlag zu verursachen, kann die Durchführung des Tests jedoch eine Minderung der Isolation und somit der Sicherheit bewirken. Führen Sie daher diese Prüfung nur durch, wenn es erforderlich ist.

Die angelegte Spannung sollte maximal 500 V DC betragen. Die Prüfspannung ist nur so lange anzulegen, bis überprüft ist, ob der Isolationswiderstand 20 MΩ oder darüber beträgt.

Entfernen Sie die Verdrahtung von Messumformer und Messwertaufnehmer.

1. Entfernen Sie den Überbrückungsbügel, der sich zwischen Klemme G und der Schutzerdeklemme befindet.
2. Überbrücken Sie Klemme L und N und bringen Sie dort eine Leitung an.
3. Schließen Sie ein Isolationsprüfgerät (muss beim Anschließen ausgeschaltet sein!) zwischen dieser Überbrückungsleitung und Erdungsklemme an, Polarität: Überbrückungsleitung L/N: +, Erdungsklemme: –.
4. Schalten Sie das Isolationsprüfgerät ein und messen Sie den Isolationswiderstand.
5. Nach der Prüfung entfernen Sie das Prüfgerät und bringen Sie einen 100 kΩ Entladungswiderstand zwischen Überbrückungsleitung und Erdungsklemme an.
6. Die Isolationsprüfung zwischen Heizungsklemmen und Erde, Kontaktausgangsklemmen und Erde und Analog-Eingangs-/Ausgangsklemmen und Erde wird in der gleichen Weise durchgeführt.
7. Obwohl die Kontakt-Eingangsklemmen galvanisch getrennt sind, kann die Isolationsprüfung an ihnen nicht durchgeführt werden, da der Überspannungsschutz zwischen Eingangsklemmen und Erde bei einer relativ niedrigen Spannung anspricht.
8. Nach Durchführung aller Tests bringen Sie bitte den Überbrückungsbügel wieder an.

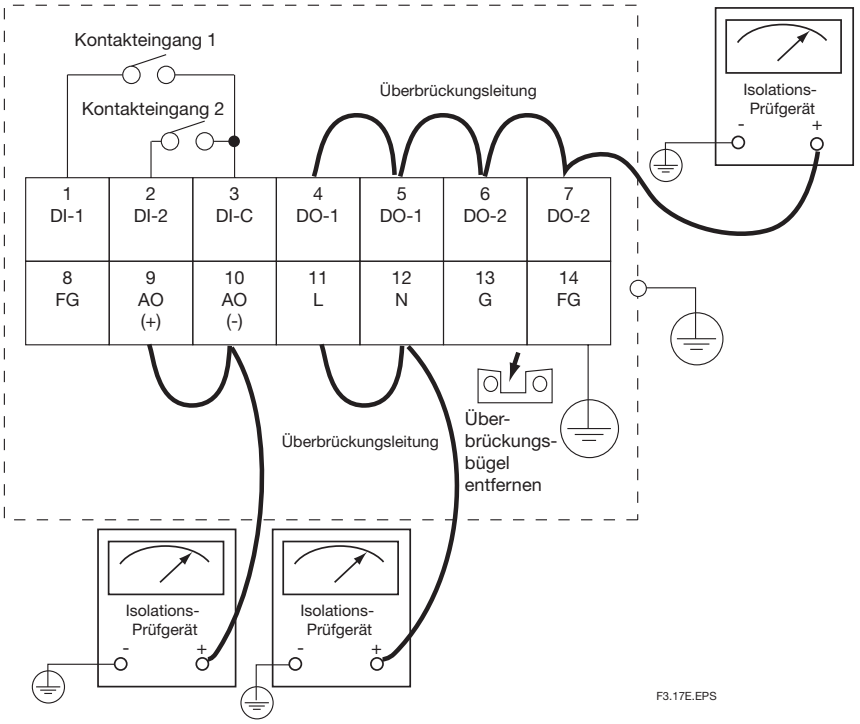


Abbildung 3.8 Isolationsprüfung

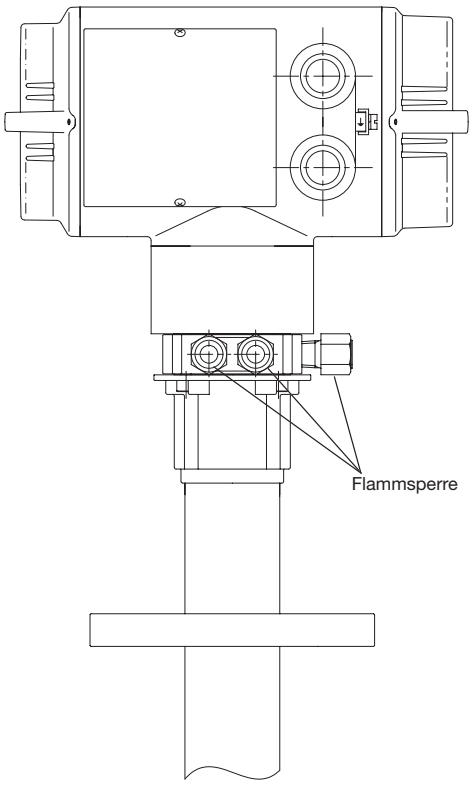
4 Verrohrung

In diesem Kapitel wird die Verrohrung für die druckfest gekapselten EXAxtZR Zirkonia-Sauerstoff-Analysatoren, Kompaktausführung, beschrieben. Die Verrohrung wird für drei typische Systemkonfigurationen angegeben.

- Bitte stellen Sie sicher, dass keines der Absperr- und Rückschlagventile und keine Rohrverbindung lecken kann. Besonders wenn eines der Rohre oder eine Verbindung für das Kalibriergas leckt, kann dies zu einer Verstopfung der Gasleitung oder zu einer inkorrekten Kalibrierung führen.
- Bitte führen Sie nach der Fertigstellung der Verrohrung eine Dichtigkeitsprüfung durch.
- Sehen Sie bei der Verrohrung grundsätzlich Druckluft als Referenzgas vor (entfeuchtet bis zu einem Taupunkt unter -20 °C, von Staub, Öldunst u.ä. befreit).

WARNUNG

Während der Verrohrung der Gasein- und Auslässe darf die Flammsperre nicht gelockert oder entfernt werden.
Die Modifikation des Detektors oder der Austausch von Teilen desselben durch nicht von der Yokogawa Electric Corporation autorisierte Personen ist verboten und zieht den Verlust der ATEX-Zertifizierung für druckfeste Kapselung, der Factory Mutual-Zertifizierung für druckfeste Kapselung und der Canadian Standards-Zertifizierung für druckfeste Kapselung nach sich.



4.1 Verrohrung für System 1

Die Verrohrung für System 1 ist Abbildung 4.1 zu entnehmen.

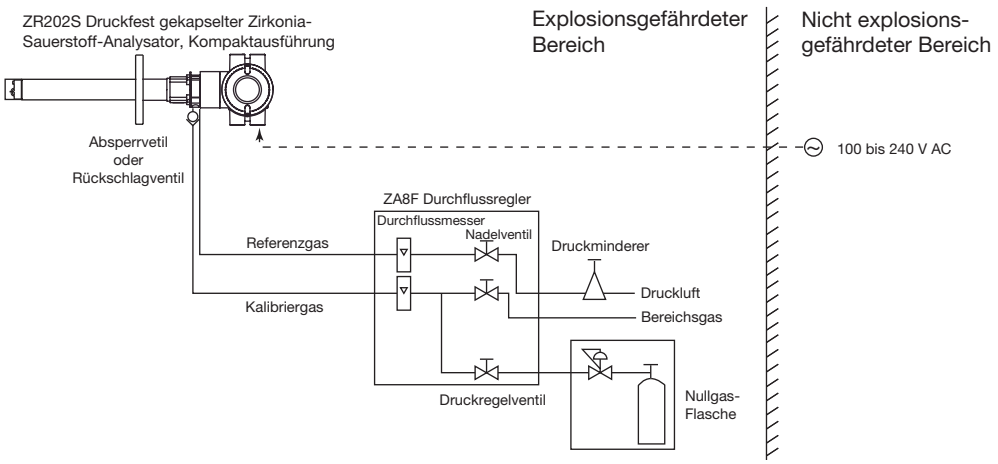


Abbildung 4.1 Verrohrung für System 1

Die Verrohrung für System 1 wird wie folgt ausgeführt:
- Bringen Sie vor dem Kalibriergaseinlass des Messwertaufnehmers ein Sperrventil oder Rückschlagventil an.

4.1.1 Für die Verrohrung nach System 1 erforderliche Komponenten

Bitte überprüfen Sie, ob die in Tabelle 4.1 aufgelisteten Komponenten bereitstehen.

Tabelle 4.1

Detektor	Rohrbereich	Teile	Hinweis	
Detektor für allgemeine Anwendungen	Kalibriergaseinlass	Sperr- oder Rückschlag-ventil	von Yokogawa empfohlen (L9852CB oder G7016XH), von Yokogawa bereitgestellt K9292DN oder K9292DS)	
		Anschlussstück*	Rc1/4 oder 1/4 NPT	handelsübl.
		Nullgasflasche	im Ermessen des Anwenders	
		Druckregler	von Yokogawa empfohlen (G7013XF oder G7014XF)	
		Rohrverbinder	Rc1/4 oder 1/4NPT	handelsübl.
	Referenzgaseinlass	Druckminderer	von Yokogawa empfohlen (K9473XH/K9473XJ oder G7004XF/K9473XG)	
		Rohrverbinder	Rc1/4 oder 1/4NPT	handelsübl.

Hinweis: Die mit * gekennzeichneten Teile sind gegebenenfalls nicht erforderlich.

4.1.2 Verrohrung für das Kalibriergas

Diese Verrohrung wird zwischen Nullgas-Flasche und Durchflussregler ZA8F sowie zwischen Durchflussregler ZA8F und Analysator ZR202S installiert.

Die Gasflasche sollte in einem Gehäuse installiert werden, damit die Flasche keiner direkten Sonnen- oder Wärmeeinstrahlung ausgesetzt ist und die Temperatur der Gasflasche nicht über 40 °C steigen kann. Schließen Sie den von YOKOGAWA empfohlenen Druckregler an die Flasche an.

Schließen Sie das (von YOKOGAWA empfohlene) Rückschlagventil oder Sperrventil mit einem Anschlussstück (handelsüblich) an den Kalibriergas-Einlass des Detektors an wie in Abb. 4.2 gezeigt (die Ventile können bereits bei der Lieferung montiert sein). Verbinden Sie Durchflussregler und Analysator mit einem Rohr (Ø6 AD x Ø4 mm ID oder Nennweite 1/4 Zoll) aus rostfreiem Stahl.

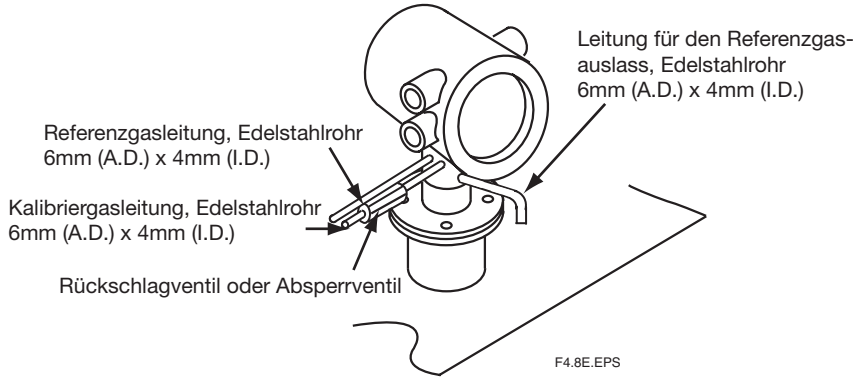


Abbildung 4.2 Verrohrung für den Kalibriergaseinlass

4.1.3 Verrohrung für den Referenzgaseinlass

Die Referenzgasleitung wird zwischen Luftversorgung (Druckluft) und Durchflussregler sowie zwischen Durchflussregler und Analysator installiert.

Der Druckminderer wird in der Nähe des Durchflussreglers in der Leitung zwischen Luftversorgung und Durchflussregler eingesetzt.

Verbinden Sie Durchflussregler und Analysator mit einem Rohr (Ø6 x Ø4 mm oder Nennweite 1/4 Zoll) aus rostfreiem Stahl.

4.1.4 Verrohrung für den Referenzgasauslass

Falls der ZR202S Spritzwasser ausgesetzt ist, montieren Sie den Referenzgasauslass mit der Öffnung nach unten.

4.2 Verrohrung für System 2

Die Verrohrung für System 2 ist Abbildung 4.3 zu entnehmen. Bei diesem System ist die Verrohrung weitgehend gleich mit System 1, jedoch ist hier die Kalibrierung automatisiert (vgl. Abschnitt 4.1).

Stellen Sie den Sekundärdruck sowohl des Druckminderers als auch des Nullgas-Einstellventils so ein, dass diese zwei Drücke etwa gleich sind. Die Durchflussraten der Null- und Bereichsgase (üblicherweise Druckluft) werden mit einem einzigen Nadelventil eingestellt.

Nach der Installation und der Verdrahtung überprüfen Sie bitte die Kalibrierkontaktausgänge (siehe Abschnitt 7.9.2). Justieren Sie das Nullgas-Einstellventil und das Kalibriergas-Nadelventil so, dass der Nullgasdurchfluss im zulässigen Bereich liegt. Überprüfen Sie anschließend den Kalibrierkontaktausgang für das Bereichsgas und justieren Sie die Druckminderer so, dass der Bereichsgasdurchfluss im zulässigen Bereich liegt.

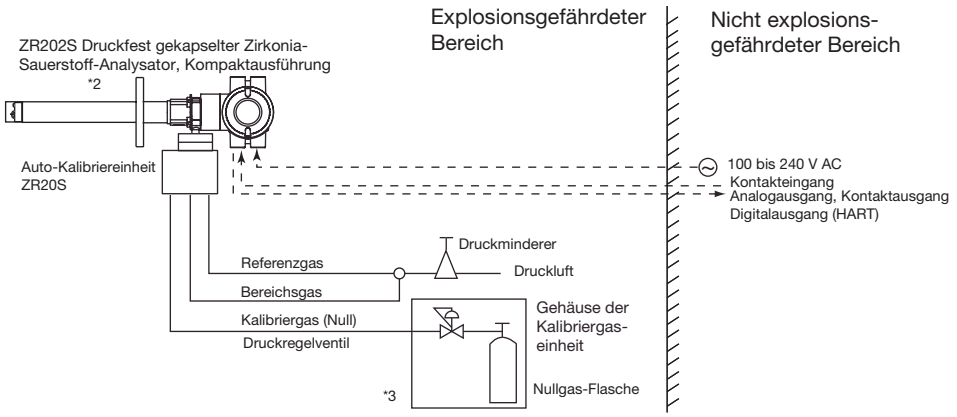
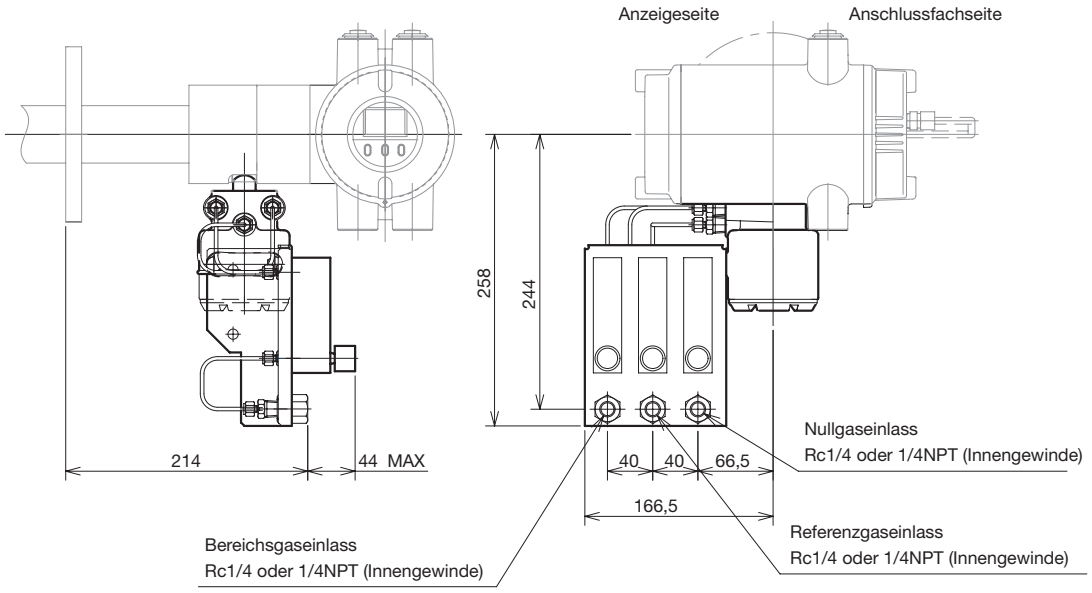
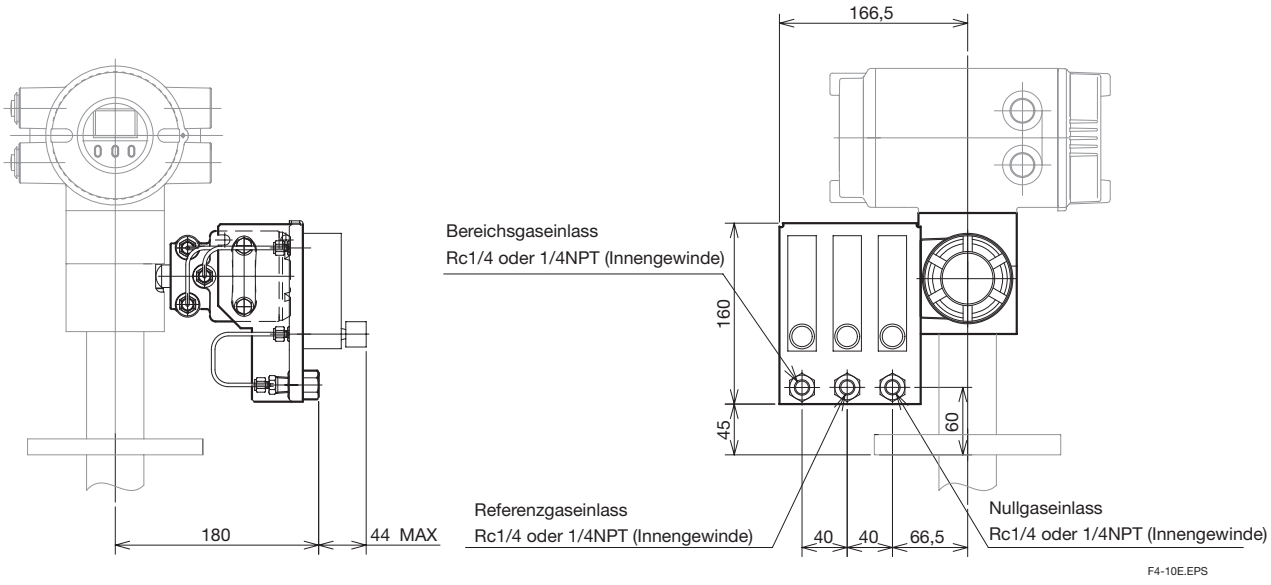


Abbildung 4.3 Verrohrung für System 2

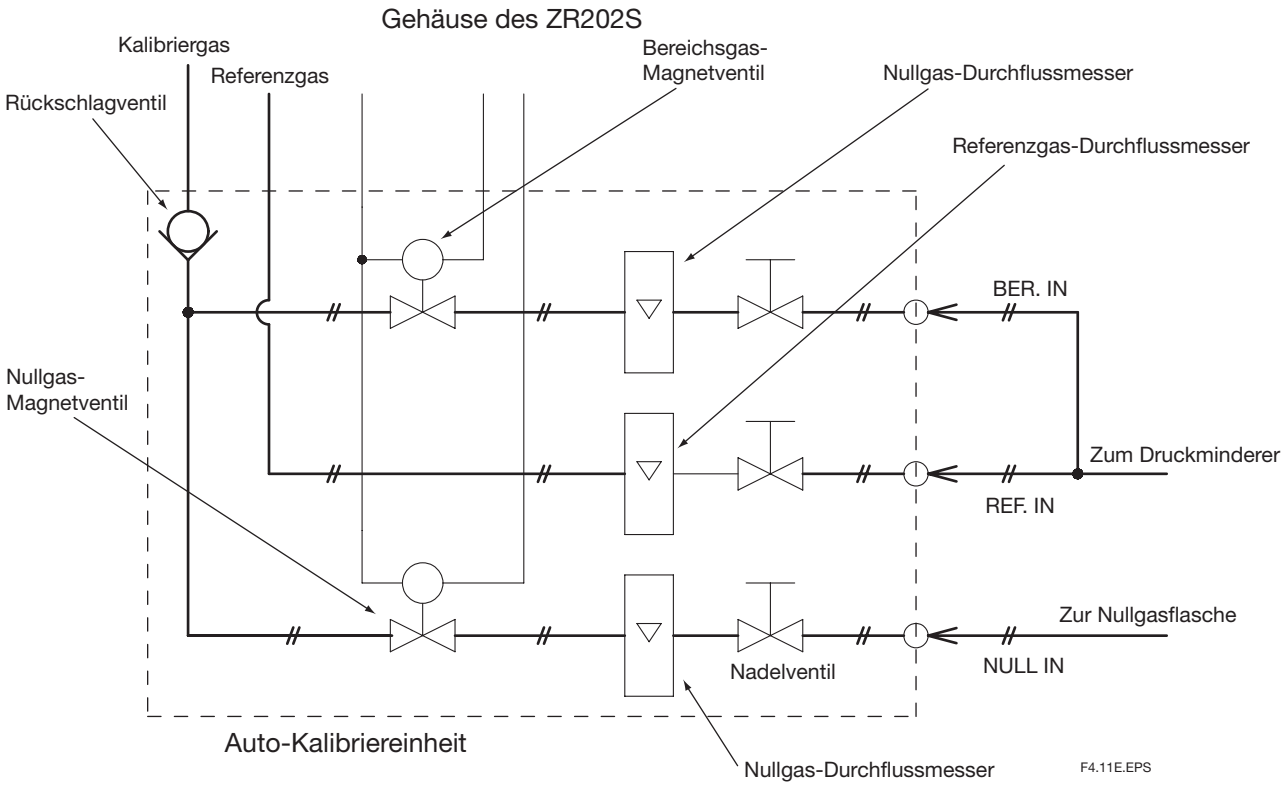
Installation der automatischen Kalibriereinheit



Vertikalmontage am ZR202S (-B)



Verrohrungsdiagramm für die automatische Kalibriereinheit



Stellen Sie sicher, dass das Gas des Heizofens nicht in das Messrohr strömen kann.

5 Verdrahtung

In diesem Kapitel wird die Verdrahtung für die druckfest gekapselten EXAxtZR Zirkonia-Sauerstoff-Analysatoren, kompakte Ausführung, beschrieben.

5.1 Allgemeines

VORSICHT

Lesen Sie unbedingt Abschnitte 3.1.2 bis einschließlich 3.1.4 durch, die wichtige Informationen zur Verdrahtung liefern.

VORSICHT

- Schalten Sie NIEMALS die Versorgungsspannung des Analysators oder irgendeines anderen Geräts in Kombination mit dem Analysator ein, bevor nicht die gesamte Verdrahtung ausgeführt ist.
- Dieses Produkt trägt das CE-Zeichen und stimmt mit den entsprechenden Vorschriften überein.
  Wenn das System den CE-Vorschriften entsprechen soll, ist die Verdrahtung wie folgt auszuführen.

1. Installieren Sie einen externen Schalter oder eine externe Sicherung im Spannungsversorgungskreis des Analysators.
2. Verwenden Sie dazu einen externen Schalter oder eine externe Sicherung in Übereinstimmung mit IEC 947-1 oder IEC 947-3 mit einem Nennstrom von 5 A.
3. Es wird empfohlen, den externen Schalter oder die externe Sicherung im selben Raum zu montieren, in dem sich auch der Analysator befindet.
4. Der externe Schalter oder die externe Sicherung sollte in der Reichweite des Bedieners installiert werden und entsprechend gekennzeichnet werden.

Verdrahtungsverfahren
Die Verdrahtung sollte nach dem folgenden Verfahren ausgeführt werden:

1. Bitte vergewissern Sie sich, dass die Abschirmung an der Funktionserdeklemme (FG) des Analysators angeschlossen ist.
2. Der Mantel der Signal- und Spannungsversorgungsleitungen sollte ein ausreichend langes Stück abisoliert werden.
3. Werden Signalleitungen und Spannungsversorgungskabel im gleichen Kanal nebeneinander verlegt, können Signalstörungen auftreten. Bei Verlegung in Leitungsrohren sollten die Signalleitungen in einem separaten Leitungsrohr getrennt von den Spannungsversorgungskabeln verlegt werden.
4. Verschließen Sie die nicht benutzten Kabeldurchführungen des Analysators mit den mitgelieferten zwei Blindstopfen.
5. Für die Verdrahtung werden die in Tabelle 5.1 genannten Kabel verwendet.
6. Nach Abschluss der Verdrahtungsarbeiten schrauben Sie die Abdeckung des Anschlussfachs wieder mit der Sicherungsschraube fest.

Tabelle 5.1 Kabelspezifikationen

Klemme am Analysator	Bezeichnung	Abschirmung erf.	Kabeltyp	Anzahl Leiter
L, N, ⏚	Spannungsvers.		CVV	2 oder 3 *
AO+, AO-	Analogausgang	○	CVVS	2
DO-1, DO-2	Kontaktausgang		CVV	2 bis 8
DI-1, DI-2, DI-C	Kontakteingang		CVV	3

Hinweis *: Wenn das Gehäuse an Schutzerde angeschlossen ist, ein 2-poliges Kabel verwenden. T5.1E.EPS

Hinweis

Wählen Sie den Außendurchmesser der Kabel passend zu den Kabeldurchführungen.
Die Schutzerdung sollte in Übereinstimmung mit JIS D (Klasse 3) erfolgen (Erdungswiderstand beträgt maximal 100 Ω).

5.1.1 Klemmen für die externe Verdrahtung

Bitte öffnen Sie die Klemmenabdeckung auf der gegenüberliegenden Seite der Anzeige, um Zugang zu den Klemmen für die externe Verdrahtung zu erhalten (siehe Abbildung 5.1).

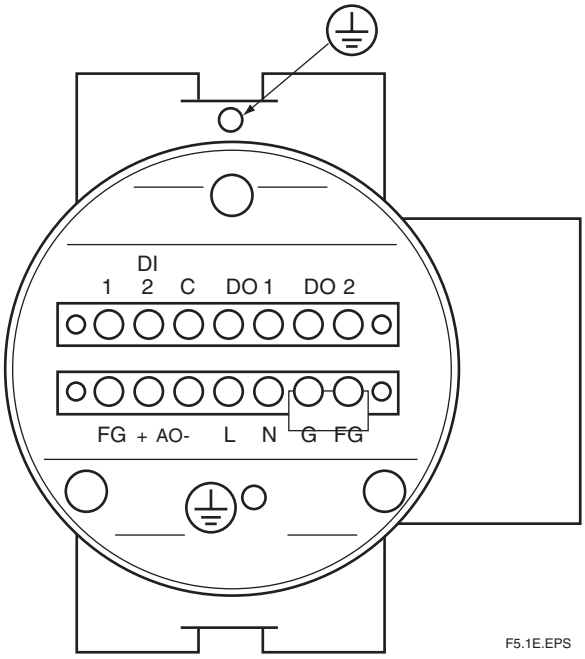
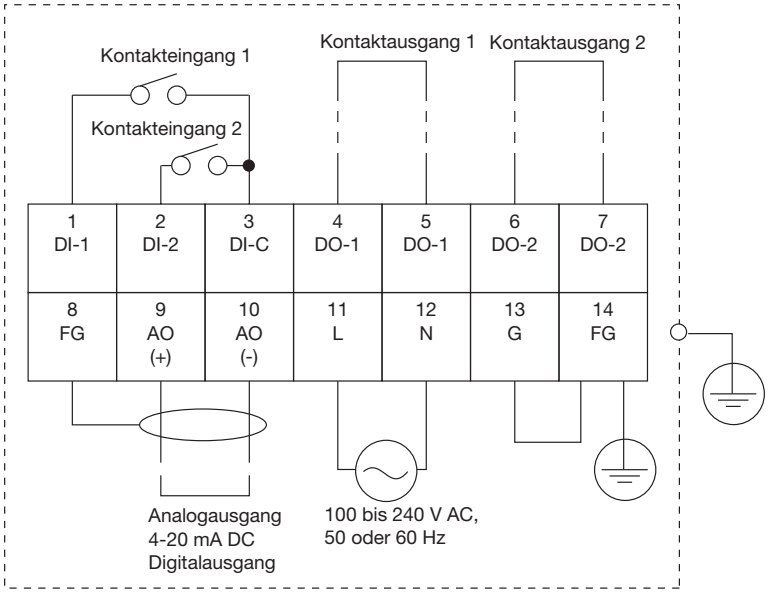


Abbildung 5.1 Klemmen für die externe Verdrahtung

5.1.2 Verdrahtung

Bitte nehmen Sie am Analysator die folgende Verdrahtung vor. Es werden maximal vier Verdrahtungsanschlüsse benötigt, wie unten dargestellt.

(1) Analogausgangssignal
(2) Spannungsversorgung und Erde
(3) Kontaktausgang
(4) Kontakteingang



Die Schutzerde für den Analysator ist entweder an die interne Schutzerdeklemme oder an die außen am Gehäuse befindliche anzuschließen.
Standard-Erdungsbedingungen: Erdungswiderstand: max. 100 Ω

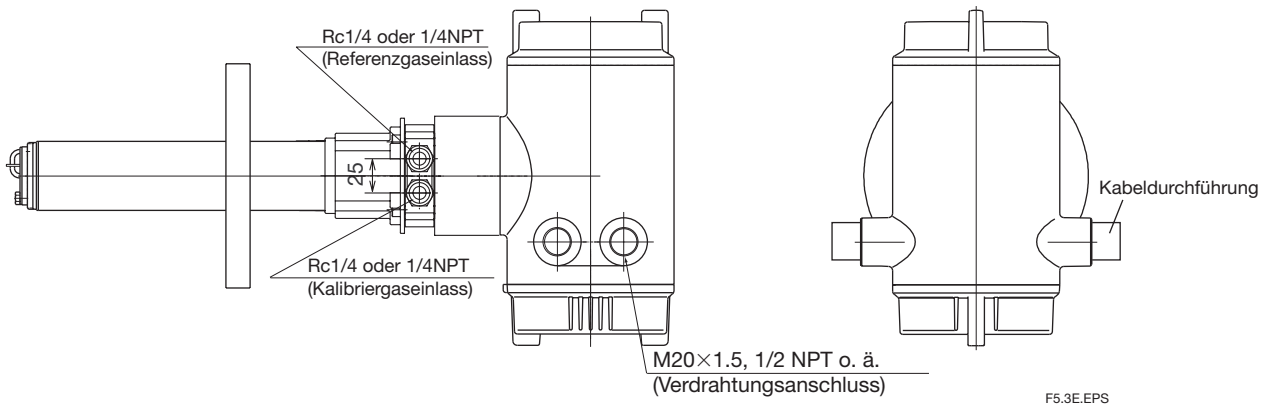
F5.2E.EPS

Abbildung 5.2 Verdrahtungsanschlüsse des Analysators

5.1.3 Montage der Kabeldurchführungen

Montieren Sie an jeder zu verwendenden Kabelöffnung im Analysatorgehäuse die entsprechende Kabeldurchführung oder ein Leitungsrohr mit dem entsprechenden Gewinde.

Einheit: mm



F5.3E.EPS

Abbildung 5.3 Montage der Kabeldurchführungen

5.2 Analogausgangsverdrahtung

Diese Verdrahtung ist erforderlich, um die 4-20 mA-Signale vom Analysator zu weiteren Geräten, z.B. einem Schreiber, zu leiten. Bitte beachten Sie, dass der Lastwiderstand einschließlich Leitungswiderstand maximal 550 Ω betragen darf.

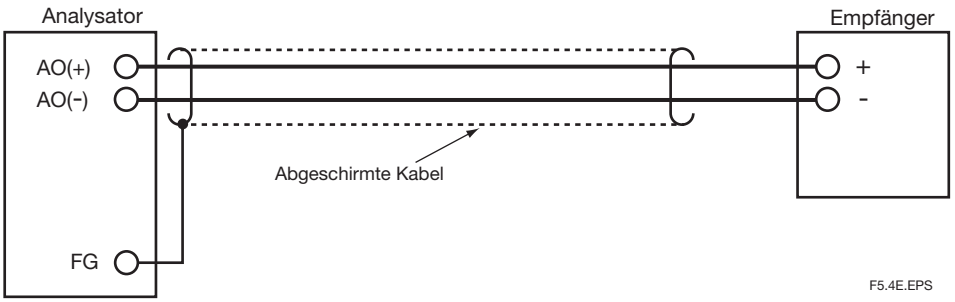


Abbildung 5.4 Analogausgangsverdrahtung

5.2.1 Kabelspezifikationen

Verwenden Sie für diese Verdrahtung 2-poliges abgeschirmtes Kabel.

5.2.2 Anschluss der Leitungen

1. Für die Klemmen des Analysators werden M4-Schrauben verwendet. Jedes Leitungsende sollte mit einem entsprechenden Crimp-Kabelschuh versehen sein. Bitte schließen Sie die Abschirmung an der Funktionserdeklemme (FG) des Analysators an.
2. Achten Sie auf den richtigen Anschluss von „+“ und „–“.

VORSICHT

Vor dem Öffnen der Abdeckung des Messumformers muss die Sicherungsschraube gelockert werden. Wird die Sicherungsschraube nicht gelockert, kann sich die Abdeckung mitsamt Anschlussfach verziehen, und das Anschlussfach muss ausgetauscht werden. Wenn die Abdeckung abgenommen und wieder angebracht wird, entfernen Sie bitte Sand- und Staubpartikel, damit das Gewinde nicht beschädigt wird.
Nachdem die Abdeckung wieder auf den Analysator aufgeschraubt ist, unbedingt die Sicherungsschraube wieder anziehen.

5.3 Verdrahtung von Spannungsversorgung und Erdung

Diese Verdrahtung ist für die Spannungsversorgung des Analysators und die Erdung des Instruments erforderlich.

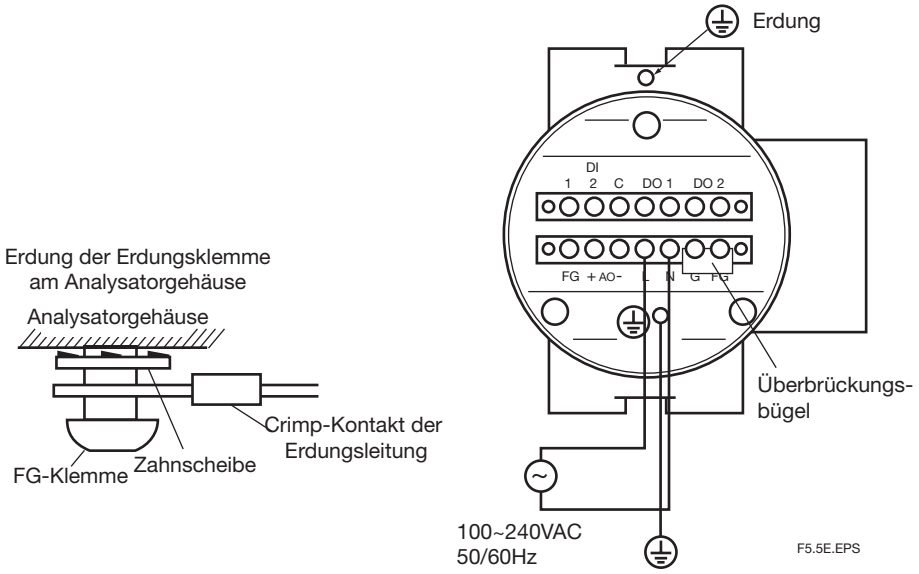


Abbildung 5.5 Verdrahtung von Spannungsversorgung und Erdung

5.3.1 Verdrahtung der Spannungsversorgung

Schließen Sie die Spannungsversorgungsleitungen an die Klemmen L und N des Analysators an. Gehen Sie dabei wie folgt vor:

1. Verwenden Sie 2-poliges oder 3-poliges abgeschirmtes Kabel.
2. Für die Klemmen des Analysators werden M4-Schrauben verwendet. Jedes Leitungsende sollte mit einem entsprechenden Crimp-Kabelschuh versehen sein.

5.3.2 Erdungsverdrahtung

Die Erdungsleitung für den Analysator ist entweder an die Erdungsklemme am Gehäuse (M5) oder an die interne Klemme im Gerät (M4) anzuschließen. Gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Der Erdungswiderstand darf 100Ω (JIS Klasse 3) nicht überschreiten.
2. Verbinden Sie das Kabel so mit der Erdungsklemme am Analysatorgehäuse, dass die Zahnscheibe Kontakt zum Gehäuse bekommt (siehe Abbildung 5.5.)
3. Bitte achten Sie darauf, dass der Überbrückungsbügel zwischen Klemme G und der Schutzerdeklemme des Analysators angebracht ist.
4. Das Gewinde der externen Erdeklemmen ist für Schrauben der Größe M5 geeignet. Jedes Leitungsende sollte mit einem entsprechenden Crimp-Kabelschuh versehen sein.

5.4 Kontaktausgangsverdrahtung

Der Analysator kann maximal zwei Kontaktsignale ausgeben. Die zwei Kontaktausgänge lassen sich beliebig auf „Tief-Alarm", „Hoch-Alarm", usw. konfigurieren.

Werden die Kontaktausgänge verwendet, verdrahten Sie sie bitte wie folgt:

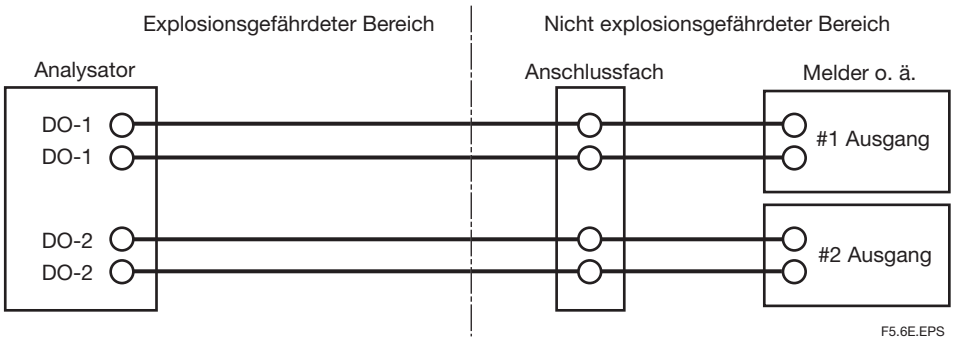


Abbildung 5.6 Kontaktausgangsverdrahtung

5.4.1 Kabelspezifikationen

Die Anzahl der Leitungen hängt von der Anzahl der verwendeten Kontakte ab.

5.4.2 Verdrahtung

1. Für die Klemmen des Analysators werden M4-Schrauben verwendet. Jedes Leitungsende sollte mit einem entsprechenden Crimp-Kabelschuh versehen sein.
2. Die Kontaktdaten der Ausgangsrelais sind wie folgt: 30 V DC 3 A, 250 V AC 3 A. Bitte achten Sie darauf, dass die Belastung durch den angeschlossenen Verbraucher (z.B. Alarmleuchte, Meldeeinrichtung) diese Grenzwerte nicht überschreitet.

5.5 Kontakteingangsverdrahtung

Der Messumformer kann bestimmte Funktionen ausführen, wenn er Kontaktsignale empfängt.

Um diese Kontaktsignale zu verwenden, führen Sie bitte folgende Verdrahtung durch:

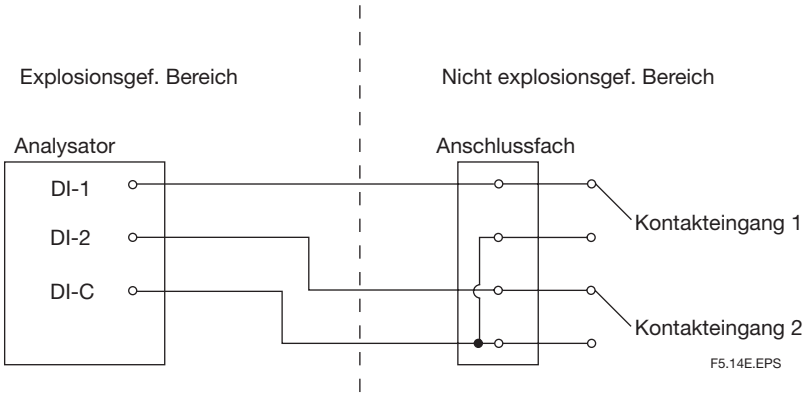


Abbildung 5.14 Kontakteingangsverdrahtung

5.5.1 Kabelspezifikationen

Verwenden Sie für diese Verdrahtung 2-poliges oder 3-poliges Kabel, je nach der Anzahl der Eingänge, die Sie verwenden.

5.5.2 Verdrahtung

1. Für die Klemmen des Analysators werden M4-Schrauben verwendet. Jedes Leitungsende sollte mit einem entsprechenden Crimp-Kabelschuh versehen sein.
2. Die EIN/AUS-Pegel der Kontakteingänge hängen vom Widerstand ab. Schließen Sie Kontakte an, die den in Tabelle 5.2 aufgeführten Bedingungen genügen.

Tabelle 5.2 EIN/AUS-Pegel der Kontakteingänge

	Geöffnet	Geschlossen
Widerstand	200 Ω oder darunter	100 kΩ oder darüber

T5.2E.EPS

6 Komponenten

In diesem Kapitel werden die Bezeichnungen und Funktionen der Hauptkomponenten des druckfest gekapselten EXAxtZR Zirkonia-Sauerstoff-Analysators, kompakte Ausführung, beschrieben.

6.1 Sauerstoff-Analysator ZR202S

6.1.1 Zirkonia-Sauerstoff-Analysator mit druckfester Kapselung, Kompaktausführung

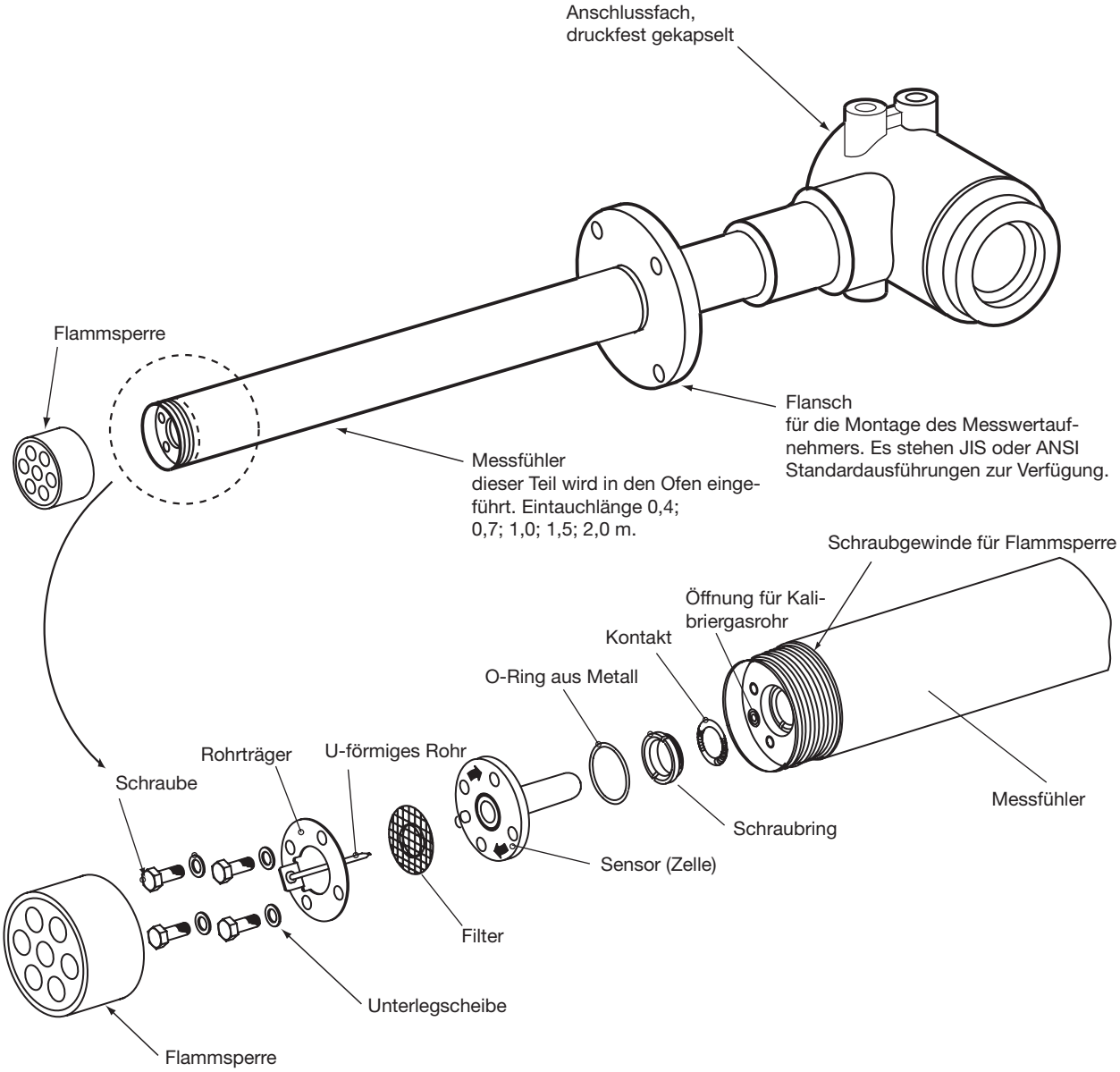


Abbildung 6.1 Druckfest gekapselter Zirkonia-Sauerstoff-Analysator (Kompaktausführung)

6.2 Durchflussregler ZA8F, automatische Kalibriereinheit

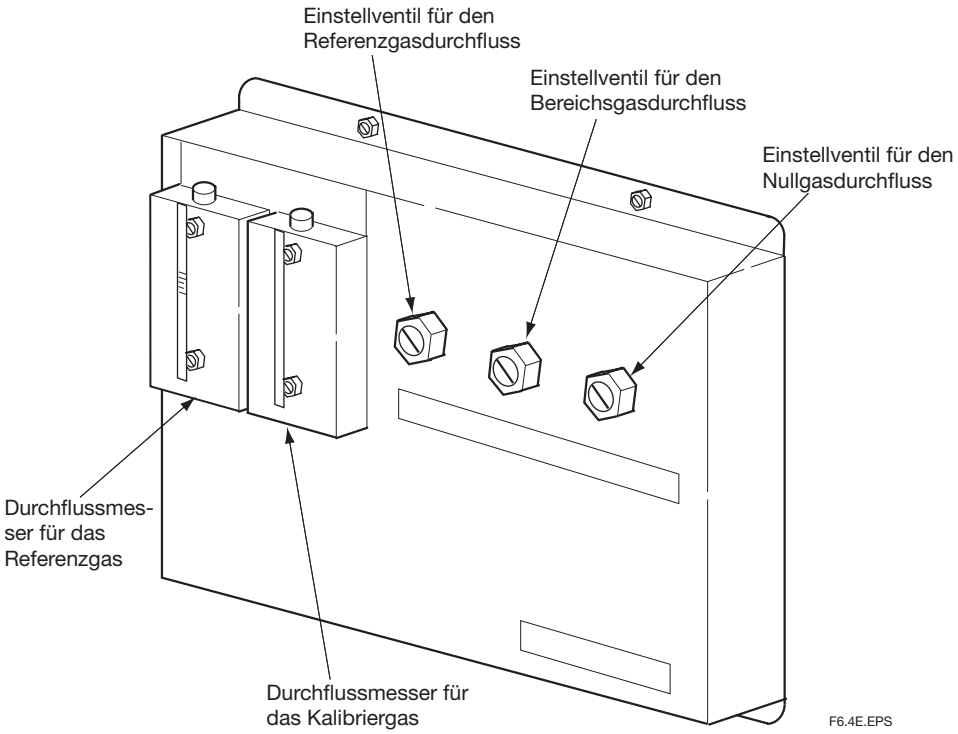


Abbildung 6.2 Durchflussregler ZA8F

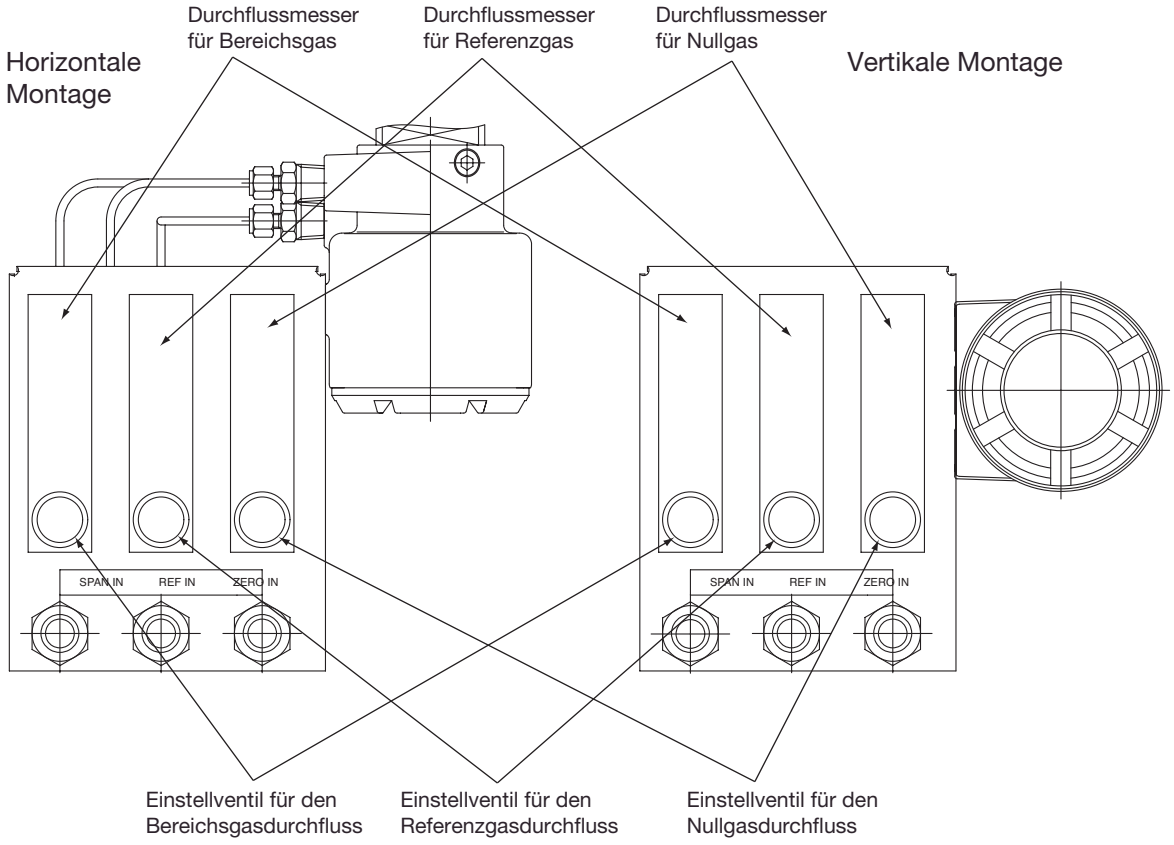


Abbildung 6.3 Automatische Kalibriereinheit

7 Inbetriebnahme

Im folgenden werden die Mindestvoraussetzungen für den Betrieb beschrieben – von der Versorgung des Analysators mit Spannung über die Einstellung der Analogausgänge bis zur manuellen Kalibrierung.

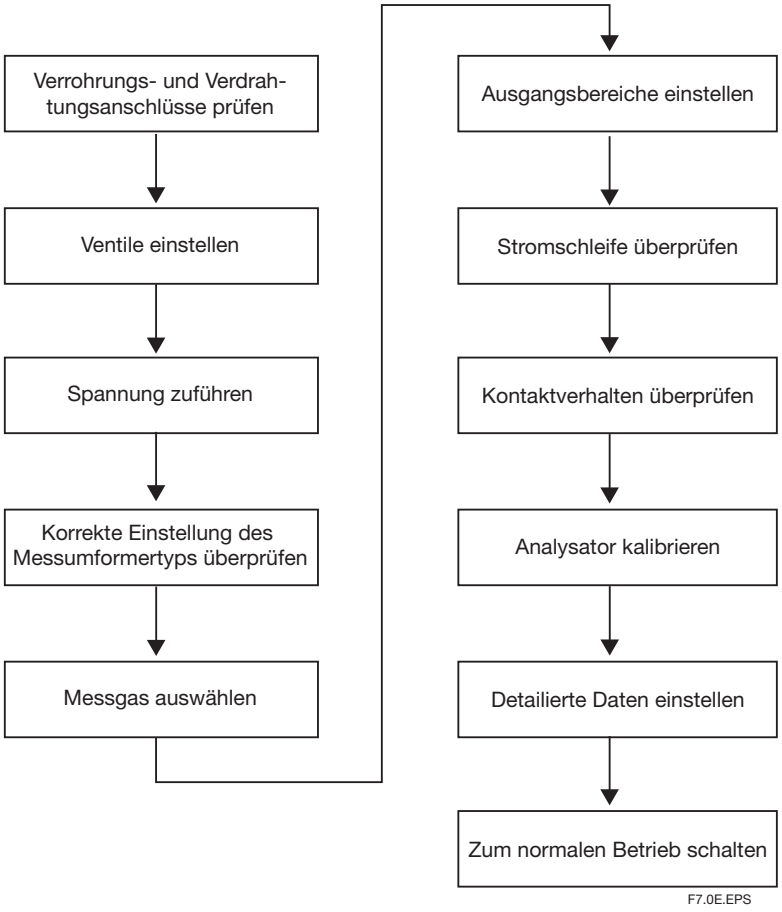


Abbildung 7.1 Inbetriebnahmeverfahren

Für die Systemeinstellung via HART-Kommunikator siehe IM 11M12A01-51D-E „HART-Protokoll für die EXAxtZR-Serie".

7.1 Überprüfung der Rohrverbindungen und der Verdrahtung

Bitte überprüfen Sie, ob die Verrohrung und Verdrahtung vollständig und ordnungsgemäß entsprechend den Vorgaben in Kapitel 4 „Verrohrung" und Kapitel 5 „Verdrahtung" ausgeführt wurde.

7.2 Überprüfung der Ventilstellungen

Bitte überprüfen Sie, ob die Stellung der Ventile und der zugehörigen Komponenten im Analysesystem folgenden Punkten entspricht:

1. Wenn am Kalibriergaseinlass des Messwertaufnehmers ein Sperrventil verwendet wird, ist es vollständig zu schließen.

2. Wird als Referenzgas Druckluft verwendet, stellen Sie den Sekundärdruck am Druckminderer so ein, dass ein Druck erreicht wird, der dem des Messgases plus etwa 50 kPa entspricht (oder Messgasdruck plus ca. 150 kPa bei Verwendung eines Rückschlagventils) (maximal 300 kPa). Stellen Sie das Ventil für den Referenzgasdurchfluss so ein, dass ein Durchfluss von etwa 800 bis 1000 ml/min erreicht wird (drehen Sie die Ventilachse im Gegenuhrzeigersinn, um den Durchfluss zu erhöhen. Bevor Sie die Ventilachse drehen, lösen Sie zuerst die Feststellmutter. Nach der Einstellung ist die Feststellmutter wieder festzuschrauben).

Hinweis

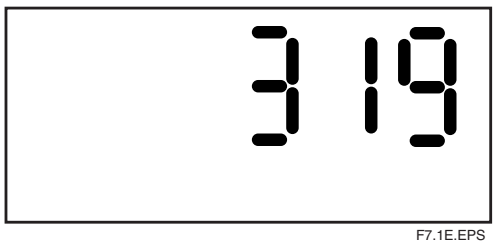
Die Einstellung des Kalibriergasdurchflusses wird später beschrieben. Das Nadelventil in der Durchflussregler-Einheit ist vollständig zu schließen.

7.3 Versorgung des Messumformers mit Spannung

VORSICHT

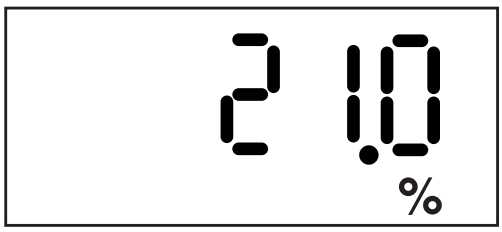
Um Temperaturschwankungen um den Sensor herum zu vermeiden, wird empfohlen, den Sauerstoffanalysator kontinuierlich mit Spannung zu versorgen, auch wenn er in Anwendungen eingesetzt wird, in denen sich Messperioden und Ruheperioden ablösen.
Es wird außerdem empfohlen, ihn vor der Messung mit Bereichsgas (Druckluft) durchzuspülen.

Versorgen Sie den Messumformer mit Spannung. Es erscheint eine Anzeige mit der Darstellung der Sensortemperatur, wie in Abbildung 7.1 gezeigt. Die Temperatur des Sensors nimmt ständig zu, bis 750 °C erreicht sind. Das dauert nach dem Einschalten etwa 20 Minuten, der Zeitraum hängt auch ein wenig von der Umgebungstemperatur und der Messgastemperatur ab. Nachdem sich die Sensortemperatur bei 750 °C stabilisiert hat, befindet sich der Messumformer im Messbetrieb. Die Anzeige ändert sich dann zur Darstellung der Sauerstoffkonzentration, wie in Abbildung 7.2 gezeigt. Diese Anzeige wird auch als Grundanzeige bezeichnet.



F7.1E.EPS

Abbildung 7.1 Anzeige während des Aufwärmens



F7.2E.EPS

Abbildung 7.2 Grundanzeige des Messbetriebs

7.4 Bedienung der Infrarotschalter

7.4.1 Anzeige und Schalter

Der Analysator arbeitet mit Infrarotschaltern, die die Bedienung des Geräts bei geschlossener Abdeckung gestatten. Abbildung 7.3 zeigt die Infrarotschalter und die Grundanzeige. Tabelle 7.1 beschreibt die Schaltfunktionen der drei Infrarotschalter.

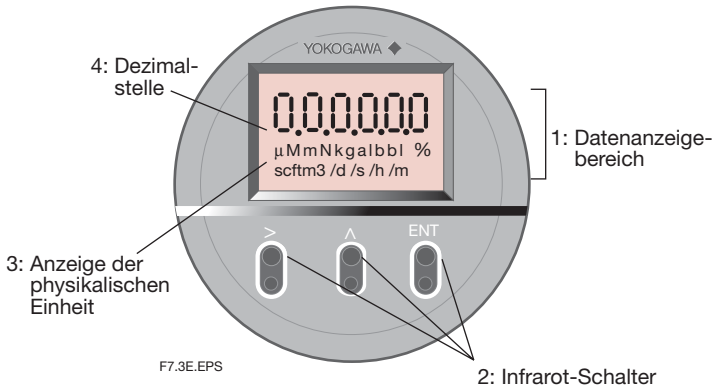


Abbildung 7.3 Infrarotschalter und Anzeige

1. Datenanzeigebereich: Hier werden Sauerstoffkonzentration, eingestellte Werte, Alarmcodes und Fehlercodes angezeigt.
2. Infrarot-Schalter: Die Dateneinstellung wird über die drei Infrarotschalter vorgenommen.
3. Anzeigebereich für die physikalische Einheit: Bei Anzeige der Sauerstoffkonzentration wird rechts im Anzeigefeld „%“ dargestellt.
4. Dezimalstelle: Die Position des Dezimalpunkts wird angezeigt.

Tabelle 7.1 Schalter und ihre Funktionen

Schalter	Funktion
>	1. Bewegt den Cursor eine Stelle nach rechts. Wenn Sie den Schalter gedrückt halten, bewegt sich der Cursor weiter zur letzten Stelle am rechten Anzeigenrand und springt dann wieder auf die erste Stelle ganz links. 2. Auswahl von Ja oder Nein. 3. Wird dieser Schalter zusammen mit der Taste [ENT] gedrückt, kehrt die Anzeige zum vorherigen Bildschirm zurück bzw. die Operation wird abgebrochen.
^	Dient zur Änderung von Werten. Wenn Sie den Schalter gedrückt halten, erhöht sich der Wert, z. B. von 1 auf 2 auf 3 (bei numerischen Werten) oder von A auf B auf C (bei Buchstaben) und springt schließlich wieder auf den Anfang der Auswahl.
ENT	1. Umschalten von der Grundanzeige zur Parameterauswahl-Anzeige. 2. Wird zur Dateneingabe verwendet. 3. Weiterschalten zur nächsten Operation.

T7.1E.EPS

Die Bedienung der drei Infrarotschalter erfolgt, indem die Glasoberfläche der Schalter berührt wird. Wenn Sie einen Schalter mehrmals betätigen wollen, berühren Sie zunächst den Schalter mit dem Finger, entfernen Sie Ihren Finger ganz vom Schalter und betätigen Sie den Schalter erneut.

Die Infrarotschalter bestehen aus zwei Komponenten: eine Komponente, die Infrarotstrahlung aussendet, und eine, die Infrarotstrahlung aufnimmt. Beim Berühren eines Schalters werden Infrarotstrahlen von der einen Komponente abgestrahlt.

Diese werden vom Finger reflektiert und treffen auf die Strahlen absorbierende Komponente, wodurch der Schalter aktiviert bzw. deaktiviert wird, abhängig von der Stärke der reflektierten Strahlung. Ausgehend von diesem Wirkungsprinzip muss folgendes beachtet werden:

VORSICHT

1. Für eine ordnungsgemäße Funktion der Infrarotschalter muss die Geräteabdeckung geschlossen sein, andernfalls wird „dSPErr“ angezeigt.
2. Vor der Betätigung der Schalter und dem Betrieb des Geräts sollte die Glasoberfläche der Infrarotschalter von eventueller Feuchtigkeit oder Staub befreit werden. Achten Sie auch darauf, die Schalter nur mit sauberen, trockenen Fingern zu betätigen.
3. Falls die Schalter direktem Sonnenlicht ausgesetzt sind, können Fehlfunktionen auftreten. Ändern Sie in diesem Fall die Installationsposition der Anzeige oder installieren Sie einen Sonnenschutz.

7.4.2 Konfiguration der Anzeigebildschirme

Mit Hilfe der im Gerät festgelegten Parametercodes lassen sich verschiedene Anzeigebildschirme konfigurieren (siehe Abbildung 7.4). Durch die Auswahl der entsprechenden Parametercodes können Kalibrierungen durchgeführt und Betriebsbedingungen eingestellt werden. In Tabelle 7.2 sind die sieben Gruppen, in die die Codes eingeteilt sind, genauer beschrieben.
Um Zugang zu den Parameter-Auswahlanzeigen zu erhalten, muss zunächst ein Passwort eingegeben werden (siehe 7.4.3). Indem [>] und [ENT] gleichzeitig gedrückt werden, schaltet die Anzeige wieder zur Grundanzeige zurück.

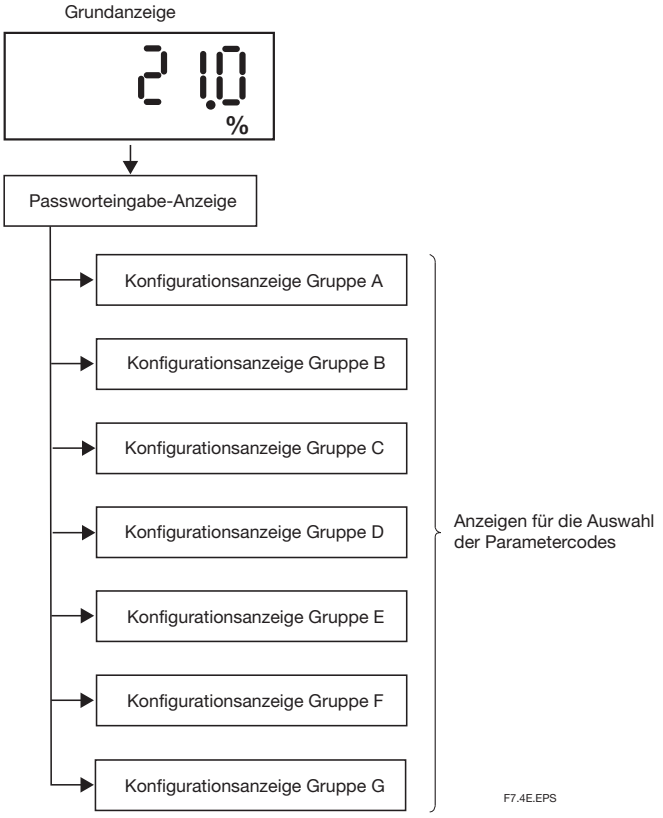


Abbildung 7.4 Konfiguration der Anzeigebildschirme

Tabelle 7.2 Anzeigenfunktionen

Anzeige	Einzustellende Funktion und Position
Grundanzeige	Zeigt die Sauerstoffkonzentration im normalen Betrieb an oder zeigt während der Aufwärmphase die Temperatur der Detektor-Heizung an. Tritt ein Fehler oder Alarm auf, werden die entsprechenden Fehler- und Alarmcodes dargestellt.
Passworteingabe	Eingabe des Passworts, um Zugang zur Parametercode-Auswahl zu erhalten.
Setup Gruppe A	Daten-Detailanzeige. Es werden Daten wie etwa Zellenspannung oder Temperatur angezeigt.
Setup Gruppe B	Einstellung und Durchführung der Kalibrierung.
Setup Gruppe C	Einstellung des Analogausgangs.
Setup Gruppe D	Einstellung von Alarmen.
Setup Gruppe E	Einstellung von Ein- und Ausgangskontakten.
Setup Gruppe F	Auswahl des Gerätetyps und Einstellung der Berechnungsparameter.
Setup Gruppe G	Durchführung der Prüfungen der Stromkreise und der Kontakte.

T7.2E.EPS

7.4.3 Zugang zum Bildschirm für die Parametercode-Auswahl

In diesem Abschnitt wird das Eingabeverfahren des Passworts beschrieben, mit dem der Zugang zum Parameter-Auswahlbildschirm ermöglicht wird. Das Passwort lautet 1102. Es kann nicht geändert werden.

Tabelle 7.3 Zugang zur Parametercode-Auswahl

Tastenbedienung			Anzeige	Beschreibung
>	∧	**ENT**	**21.0%**	Der Aufwärmvorgang ist nun abgeschlossen und das Gerät schaltet zur Grundanzeige.
>	∧	**ENT**	**PASSno**	Halten Sie die [**ENT**]-Taste für mindestens drei Sekunden gedrückt bis „PASSno“ angezeigt wird.
>	∧	**ENT**	**0000**	Betätigen Sie die [**ENT**]-Taste erneut. Dadurch kann die blinkende Stelle ganz links im Anzeigefeld geändert werden.
>	∧	**ENT**	**1000**	Stellen Sie als Passwort 1102 ein. Mit der Taste [∧] kann die blinkende Ziffer von 0 auf 1 erhöht werden.
>	∧	**ENT**	**1000**	Betätigen Sie die [>]-Taste, um die Cursorposition (blinkende Stelle) um eine Stelle nach rechts zu bewegen.
>	∧	**ENT**	**1100**	Erhöhen Sie den Wert dieser Stelle mit der [∧]-Taste von 0 auf 1.
>	∧	**ENT**	**1100**	Betätigen Sie die [>]-Taste, um die Cursorposition (blinkende Stelle) um eine Stelle nach rechts zu bewegen. Wenn Sie die [>]-Taste gedrückt halten, wird der Cursor kontinuierlich nach rechts bewegt.
>	∧	**ENT**	**1102**	Erhöhen Sie den Wert der letzten Stelle mit der [∧]-Taste auf 2. Wenn Sie die [∧]-Taste gedrückt halten, wird die Zahl kontinuierlich erhöht.
>	∧	**ENT**	**1102**	Wenn Sie nun die [**ENT**]-Taste drücken, blinken alle Stellen.
>	∧	**ENT**	**A01**	Drücken Sie erneut die [**ENT**]-Taste, um den Parameter A01 in der Parametercode-Auswahl anzuzeigen.

T7.4.3E.EPS

Das Symbol [ ] zeigt an, dass die entsprechende Taste gedrückt werden muss.

Hellgrau dargestellte Symbole weisen darauf hin, dass diese Zeichen in der Anzeige blinken.

VORSICHT

• Falls mindestens 20 Sekunden lang während der Passworteingabe keine Taste betätigt wird, kehrt die momentane Anzeige automatisch zur Grundanzeige zurück.
• Falls mindestens 10 Minuten lang während der Parametercode-Auswahl keine Taste betätigt wird, kehrt die momentane Anzeige automatisch zur Grundanzeige zurück.

7.4.4 Auswahl der Parametercodes

Tabelle 7.4 Parametercode-Einstellung

Tastenbedienung			Anzeige	Beschreibung
>	∧	**ENT**	**A01**	Nachdem das Passwort eingegeben wurde, erhält man Zugang zur Parameter-Auswahl. Der Buchstabe A blinkt, was bedeutet, dass dieses Zeichen nun geändert werden kann.
>	∧	**ENT**	**A01**	Bei jeder Betätigung von [>] wird die Cursorposition, i. e. die blinkende Stelle, um eine Stelle nach rechts bewegt. Die Ziffer 0 kann nun geändert werden.
>	∧	**ENT**	**A01**	Betätigen Sie [>] erneut und ändern Sie die Ziffer 1, falls gewünscht.
>	∧	**ENT**	**A01**	Wenn Sie die [>]-Taste kontinuierlich gedrückt halten, springt die Cursorpositon wieder zum Buchstaben A ganz links zurück, wenn die letzte rechte Stelle erreicht wurde.
>	∧	**ENT**	**b01**	Wenn Sie die [∧]-Taste drücken, wechselt der Buchstabe A zu B.
>	∧	**ENT**	**C01**	Bei jeder weiteren Betätigung von [∧] wird der Buchstabe in alphabetischer Reihenfolge weitergeschaltet.
>	∧	**ENT**	**d01**	Wird die Taste [∧] gedrückt gehalten, wird aufsteigend in alphabetischer bzw. numerischer Reihenfolge weitergeschaltet und nach Z bzw. 9 wieder bei A bzw. 0 begonnen. Zahlen, die in den Parametercodes nicht vertreten sind, werden jedoch dabei übersprungen. Jede Stelle wird unabhängig hochgezählt. Ein automatischer Übertrag in die nächsthöhere Stelle findet nicht statt.
>	∧	**ENT**	Einstell-wert	Nachdem Sie alle Einstellungen wie gewünscht vorgenommen haben, betätigen Sie [**ENT**]. Die neuen Einstellungen werden wirksam.

Das Symbol [ ] gibt die zu betätigende Taste an. Die grau dargestellten Zeichen bedeuten „**blinken**“.

T7.4.4EEPS

7.4.5 Ändern von Sollwerten

(1) Einstellung der Werte über Zifferncodes

Tastenbedienung			Anzeige	Beschreibung
>	∧	**ENT**	0	Nach der Auswahl des Parametercodes wird der Sollwert dargestellt. Nachfolgend sind Beispiele zur Auswahl von 0, 1 oder 2 als Sollwert aufgeführt. (Das nebenstehende Beispiel zeigt als Sollwert die Einstellung 0.)
>	∧	**ENT**	1	Betätigen Sie die [∧]-Taste, um den numerischen Wert von 0 auf 1 zu ändern.
>	∧	**ENT**	2	Drücken Sie erneut [∧], um den numerischen Wert auf 2 zu ändern.
>	∧	**ENT**	0	Bei nochmaligem Drücken der [∧]-Taste ändert sich der Wert wieder auf 0.
>	∧	**ENT**	C01	Stellen Sie den gewünschten Wert ein und drücken Sie die [**ENT**]-Taste. Die Anzeige kehrt dann zur Parametercode-Auswahl zurück.

T7.4.5.1E.EPS

(2) Einstellung durch direkte Eingabe von numerischen Werten wie z. B. Sauerstoffkonzentrationswerte und Faktoren

Tastenbedienung			Anzeige	Beschreibung
>	∧	**ENT**	00.0	Nach der Auswahl der Parametercodes wird der Sollwert angezeigt. Nachfolgend wird die Eingabe von „9.8“ beschrieben. (Der links dargestellte aktuelle Wert ist 0.0)
>	∧	**ENT**	00.0	Bewegen Sie mit der [>]-Taste die Cursorposition nach rechts bis zur Stelle, die Sie ändern wollen. Wird die [>]-Taste gedrückt gehalten, wird der Cursor kontinuierlich nach rechts bewegt und springt wieder zur Anfangsposition zurück.
>	∧	**ENT**	09.0	Stellen Sie mit der [∧]-Taste an der gewünschten Stelle 9 ein. Wird die [∧]-Taste gedrückt gehalten, wird die Zahl kontinuierlich erhöht und springt von 9 wieder auf 0.
>	∧	**ENT**	09.0	Mit der [>]-Taste den Cursor um eine Stelle nach rechts bewegen.
>	∧	**ENT**	09.8	Mit der [∧]-Taste den numerischen Wert 8 einstellen.
>	∧	**ENT**	09.8	Sobald die Einstellungen wie gewünscht vorgenommen wurden, drücken Sie bitte die [**ENT**]-Taste. Alle Stellen blinken.
>	∧	**ENT**	09.8	Wird die [**ENT**]-Taste erneut gedrückt, stoppt das Blinken und die Einstellungen werden wirksam.
>	∧	**ENT**	C11	Drücken Sie [**ENT**] erneut, um zur Parameter-Auswahl zurückzukehren.

T7.4.5.2E.EPS

(3) Wenn ungültige numerische Werte eingegeben werden

>	∧	**ENT**	98.0	Wird ein ungültiger numerischer Wert eingegeben (Wert, der außerhalb des spezifizierten Eingangsbereichs liegt), wird nach dem Betätigen von [**ENT**] „ERR“ zwei Sekunden lang angezeigt.
>	∧	**ENT**	Err	
>	∧	**ENT**	00.0	Es wird zwei Sekunden lang „ERR“ angezeigt und die Anzeige kehrt zum ursprünglichen Wert zurück. Geben Sie einen gültigen Wert ein.

T7.4.5.3E.EPS

7.5 Überprüfung der Einstellung des Analysatortyps

Dieser Analysator kann sowohl als Sauerstoffanalysator als auch als Feuchtigkeitsanalysator eingesetzt werden. Bei Bestellung der Option /HS wird das Gerät werksseitig auf Feuchtigkeitsanalyse eingestellt.

Bitte überprüfen Sie, ob der gewünschte Typ eingestellt ist, bevor Sie die weiteren Betriebsdaten eingeben.

Bitte beachten Sie, dass beim Umschalten des Gerätetyps alle schon eingegebenen Betriebsdaten auf ihre Standardeinstellungen initialisiert werden. Der Gerätetyp kann mit Parametercode F01 eingestellt werden. Siehe hierzu Tabelle 10.6 in dieser Bedienungsanleitung.

VORSICHT

- Beachten Sie, dass beim Umschalten des Gerätetyps alle schon eingegebenen Betriebsdaten auf ihre Standardeinstellungen initialisiert werden.

Tabelle 7.5 Einstellung des Gerätetyps

Tastenbedienung			Anzeige	Beschreibung
>	∧	**ENT**	**A01**	Anzeige nach Eingabe des Passworts.
>	∧	**ENT**	**F01**	Betätigen Sie die [∧]-Taste, um Gruppe F einzustellen. Falls ein falscher Buchstabe eingegeben wird, drücken Sie solange [>] bis wieder F an der Cursorstelle erscheint.
>	∧	**ENT**	0	Drücken Sie [ENT], um die Eingabe zu bestätigen. Ist 0 eingestellt ist das Gerät auf Sauerstoff-Analyse eingestellt. Bei 1 ist das Gerät auf Feuchtigkeits-Analyse eingestellt. Ändern Sie die Einstellung wie nachfolgend beschrieben.
>	∧	**ENT**	0	Drücken Sie die [∧]-Taste. Die Ziffer ändert sich von 0 nach 1 und wieder nach 0. Wenn 0 angezeigt wird, drücken Sie die [ENT]-Taste.
>	∧	**ENT**	0	Der soeben eingestellte numerische Wert blinkt.
>	∧	**ENT**	**0**	Drücken Sie erneut [ENT]. Der Wert hört auf zu blinken.
>	∧	**ENT**	**F01**	Drücken Sie nochmals [ENT], um zur Parametercode-Auswahl zurück zu schalten.
>	∧	**ENT**	Grund-anzeige	Drücken Sie die Tasten [>] und [ENT] gleichzeitig, um zur Grundanzeige umzuschalten. (Wenn Sie weitere Einstellungen vornehmen wollen, ist dieser Bedienschritt nicht erforderlich.) (Die angezeigten numerischen Werte geben die Messgaskonzentration wieder.)

Das Symbol [ ] gibt die zu betätigende Taste an. Die grau dargestellten Zeichen bedeuten „**blinken**“.

T7.3E.EPS

7.6 Auswahl des Messgases

Verbrennungsabgase enthalten Feuchtigkeit, die durch die Verbrennung des Wasserstoffs im Brennstoff entsteht. Wird diese Feuchtigkeit entfernt, kann die Sauerstoffkonzentration nachher höher ausfallen. Sie können einstellen, ob die Sauerstoffkonzentration im feuchten Gas direkt gemessen werden soll oder ob sie vor der Anzeige auf ihren Trockengaswert kompensiert werden soll. Der Parametercode F02 dient zur Einstellung des Messgases. Für nähere Informationen zu den Parametercodes siehe Tabelle 10.6.

Tabelle 7.6 Auswahl des Messgases

Tastenbedienung			Anzeige	Beschreibung
>	∧	ENT	A01	Anzeige nachdem das Passwort eingegeben wurde.
>	∧	ENT	F01	Betätigen Sie die [∧]-Taste, um Gruppe F einzustellen. Falls ein falscher Buchstabe eingegeben wurde, drücken Sie solange [∧] bis wieder F an der Cursorstelle erscheint.
>	∧	ENT	F01	Betätigen Sie die [>]-Taste, um den Cursor (blinkende Stelle) um eine Stelle nach rechts zu bewegen.
>	∧	ENT	F02	Betätigen Sie die [∧]-Taste, um den numerischen Wert 2 einzustellen. Falls ein falscher Wert eingegeben wurde, drücken Sie solange [∧] bis wieder 2 an der Cursorstelle erscheint.
>	∧	ENT	0	Drücken Sie [ENT], um die Eingabe zu bestätigen. Ist 0 eingestellt, ist das Gerät auf Sauerstoff-Analyse in Feucht-Gas eingestellt. Bei 1 ist das Gerät auf Sauerstoff-Analyse in Trocken-Gas eingestellt. Ändern Sie die Einstellung von 0 auf 1 wie nachfolgend beschrieben.
>	∧	ENT	0	Drücken Sie die [∧]-Taste. Die Ziffer ändert sich von 0 nach 1 und wieder nach 0. Wenn 0 angezeigt wird, drücken Sie die [ENT]-Taste.
>	∧	ENT	0	Der soeben eingetellte numerische Wert blinkt.
>	∧	ENT	0	Drücken Sie erneut [ENT]. Der Wert hört auf zu blinken.
>	∧	ENT	F03	Drücken Sie nochmals [ENT], um zur Parametercode-Auswahl zurück zu schalten.
>	∧	ENT	Grund-anzeige	Drücken Sie die Tasten [>] und [ENT] gleichzeitig, um zur Grundanzeige umzuschalten. (Wenn Sie weiteren Einstellungen fortfahren wollen, ist dieser Bedienschritt nicht erforderlich.) (Die angezeigten numerischen Werte geben die Messgaskonzentration wieder.)

T7.5E.EPS

Das Symbol [ ] gibt die zu betätigende Taste an. Die grau dargestellten Zeichen bedeuten „**blinken**“.

7.7 Ausgangsbereichseinstellung

In diesem Abschnitt wird die Einstellung des analogen Ausgangsbereichs beschrieben. Zu weiteren Einzelheiten siehe Abschnitt 8.2 „Einstellung der Stromausgänge“.

7.7.1 Einstellung von minimalem (4 mA) und maximalem (20 mA) Ausgangsstrom

Um den Wert der Sauerstoffkonzentration bei 4 mA festzusetzen, verwenden Sie Parametercode C11. Um den Wert der Sauerstoffkonzentration bei 20 mA festzusetzen, verwenden Sie Parametercode C12. Folgende Tabelle zeigt die Einstellung von 10% O2 bei 4 mA und 20% O2 bei 20 mA.

Tabelle 7.7 Einstellung des oberen und unteren Ausgangsgrenzwerts

Tastenbedienung			Anzeige	Beschreibung
>	∧	**ENT**	A01	Anzeige, nachdem das Passwort eingegeben wurde.
>	∧	**ENT**	C01	Mit Hilfe der [∧]-Taste auf Gruppe „C“ umschalten.
>	∧	**ENT**	C01	Mit der [>]-Taste den Cursor (blinkende Stelle) um eine Stelle nach rechts bewegen.
>	∧	**ENT**	C11	Wert der Stelle mit Hilfe der [∧]-Taste auf „1“ ändern.
>	∧	**ENT**	000	Betätigen Sie die [**ENT**]-Taste, um den momentan eingestellten Wert anzuzeigen (es sind 0% O_2 eingestellt).
>	∧	**ENT**	000	Mit der [>]-Taste den Cursor (blinkende Stelle) um eine Stelle nach rechts bewegen.
>	∧	**ENT**	010	Wert der Stelle mit Hilfe der [∧]-Taste auf „1“ ändern.
>	∧	**ENT**	010	[**ENT**]-Taste betätigen, alle Stellen blinken jetzt.
>	∧	**ENT**	010	[**ENT**]-Taste erneut betätigen, das Blinken hört auf.
>	∧	**ENT**	C11	[**ENT**]-Taste nocheinmal betätigen, um zur Parameterauswahl-anzeige zurückzukehren.
>	∧	**ENT**	C11	Stellen Sie die Sauerstoffkonzentration bei 20 mA ein (in Parameter-Code C12). Dazu den Cursor (blinkende Stelle) mit der [>]-Taste auf die letzte Stelle bewegen.
>	∧	**ENT**	C12	Wert der Stelle mit Hilfe der [∧]-Taste auf „2“ ändern.
>	∧	**ENT**	025	Betätigen Sie die [**ENT**]-Taste, um den momentan eingestellten Wert anzuzeigen.
>	∧	**ENT**	025	Mit der [>]-Taste den Cursor (blinkende Stelle) um zwei Stellen nach rechts bewegen.
>	∧	**ENT**	020	Wert der Stelle mit Hilfe der [∧]-Taste auf „0“ ändern (der Wert ändert sich von 5 auf 6 ... 9 und dann auf 0).
>	∧	**ENT**	020	[**ENT**]-Taste betätigen, alle Stellen blinken jetzt.
>	∧	**ENT**	020	[**ENT**]-Taste erneut betätigen, das Blinken hört auf.
>	∧	**ENT**	C12	[**ENT**]-Taste nocheinmal betätigen, um zur Parameterauswahl-anzeige zurückzukehren.
>	∧	**ENT**	Grund-anzeige	Betätigen Sie die [>]- und [**ENT**]-Taste gleichzeitig, um zur Grundanzeige zurückzukehren (nicht erforderlich, falls Sie weitere Einstellungen vornehmen möchten). (Der angezeigte numerische Wert ist die Messgaskonzentration.)

T7.6E.EPS

Das Symbol [ ] gibt die zu betätigende Taste an. Die grau dargestellten Zeichen bedeuten „**blinken**“.

7.8 Schleifenprüfung der mA-Ausgänge

Der eingestellte Stromwert kann am Analogausgang ausgegeben werden. Dadurch wird die Überprüfung der Verdrahtung zwischen Messumformer und Empfangsgerät ermöglicht. Die Schleifenprüfung wird mit Parametercode G01 eingestellt.

Tabelle 7.8 Einstellung der mA-Schleifenprüfung

Tastenbedienung			Anzeige	Beschreibung
>	∧	**ENT**	A01	Anzeige, nachdem das Passwort eingegeben wurde.
>	∧	**ENT**	G01	Mit Hilfe der [∧]-Taste auf Gruppe „G“ umschalten.
>		**ENT**	00.0	Betätigen Sie die [**ENT**]-Taste. Mit der Ausgangs-Haltefunktion bleibt der Ausgangsstrom auf seinem voreingestellten Wert (siehe Abschnitt 2.3).
>	∧	**ENT**	10.0	Wert der Stelle mit Hilfe der [∧]-Taste auf „1“ ändern (um einen Ausgangswert von 10 mA einzustellen).
>	∧	**ENT**	10.0	[**ENT**]-Taste betätigen. Alle Stellen blinken.
>	∧	**ENT**	10.0	[**ENT**]-Taste erneut betätigen; das Blinken hört auf und am Analogausgang werden 10 mA ausgegeben.
>	∧	**ENT**	G01	Betätigen Sie [**ENT**] nocheinmal, um zur Parametercode-Auswahl zurückzukehren. Jetzt wird wieder der normale Wert am Analogausgang ausgegeben.
>	∧	**ENT**	Grund-anzeige	Betätigen Sie die [>]- und [**ENT**]-Taste gleichzeitig, um zur Grundanzeige zurückzukehren.

T7.7E.EPS

Das Symbol [ ] gibt die zu betätigende Taste an. Die grau dargestellten Zeichen bedeuten „**blinken**“.

7.9 Überprüfung der Kontakt-Ein-/Ausgabe

Dient zur Überprüfung der Funktion der Eingangs- und Ausgangskontakte, aber auch zur Durchführung des Funktionstests der Magnetventile für die automatische Kalibrierung.

Tabelle 7.9 Einstellung der Kontakt-Ein-/Ausgabe

Prüfposition	Parametercode	Einstellwert u. Kontaktaktion	
Kontaktausgang 1	**G11**	0	Offen
		1	Geschl.
Kontaktausgang 2	**G12**	0	Offen
		1	Geschl.
Magnetventil für Auto-Kalibrierung (Nullgas)	**G15**	0	Aus
		1	Ein
Magnetventil für Auto-Kalibrierung (Bereichsgas)	**G16**	0	Aus
		1	Ein
Kontakteingang 1	**G21**	0	Offen
		1	Geschl.
Kontakteingang 2	**G22**	0	Offen
		1	Geschl.

T7.8E.EPS

7.9.1 Überprüfung der Kontakt-Ausgabe

Zur Überprüfung der Kontakt-Ausgabe verfahren Sie bitte wie folgt. In der Tabelle wird ein Beispiel für Kontaktausgang 1 gegeben.

Tabelle 7.10 Überprüfung der Ausgangskontakte

Tastenbedienung			Anzeige	Beschreibung
>	∧	**ENT**	A01	Anzeige, nachdem das Passwort eingegeben wurde.
>	∧	**ENT**	G01	Mit Hilfe der [∧]-Taste auf Gruppe „G“ umschalten.
>	∧	**ENT**	G01	Mit der [>]-Taste den Cursor (blinkende Stelle) um eine Stelle nach rechts bewegen.
>	∧	**ENT**	G11	Wert der Stelle mit Hilfe der [∧]-Taste auf „1“ ändern.
>	∧	**ENT**	0	Nach Betätigen der [**ENT**]-Taste blinkt 0. Der Kontakt ist offen.
>	∧	**ENT**	1	Wert mit Hilfe der [∧]-Taste auf „1“ ändern.
>	∧	**ENT**	1	[**ENT**]-Taste betätigen. Die Stelle blinkt weiter.
>	∧	**ENT**	1	[**ENT**]-Taste erneut betätigen; das Blinken hört auf und der Kontakt wird geschlossen.
>	∧	**ENT**	G11	Betätigen Sie [**ENT**] nocheinmal, um zur Parametercode-Auswahl zurückzukehren.
>	∧	**ENT**	Grund-anzeige	Betätigen Sie die [>]- und [**ENT**]-Taste gleichzeitig, um zur Grundanzeige zurückzukehren (nicht erforderlich, falls Sie weitere Einstellungen vornehmen möchten). (Der angezeigte numerische Wert ist die Messgaskonzentration.)

Das Symbol [ ] gibt die zu betätigende Taste an. Die grau dargestellten Zeichen bedeuten „**blinken**“.

T7.9E.EPS

VORSICHT

Wenn Sie für Kontaktausgang 2 eine Öffnen/Schließen-Prüfung durchführen, wird Error1 (abnormale Zellenspannung) oder Error2 (Heizungstemperatur abnormal) angezeigt. Das kommt daher, dass die Versorgung der Sensorheizung, die an Kontaktausgang 2 angeschlossen ist, während des obigen Tests abgeschaltet wird. Tritt also dieser erwähnte Fehler auf, setzen Sie das Gerät zurück oder schalten Sie die Versorgung aus und wieder ein, um einen Neustart durchzuführen (siehe Abschnitt 10.4 „Rücksetzen“).

7.9.2 Überprüfung der Ausgangskontakte für die Kalibrierung

Die Ausgangskontakte für die Kalibrierung werden zum Schalten der Magnetventile der automatischen Kalibriereinheit verwendet. Führen Sie diesen Test durch, um die korrekte Verdrahtung und die ordnungsgemäße Funktion der Kalibriereinheit zu überprüfen. Außerdem kann mit diesem Test der korrekte Betrieb des Durchflussmessers überprüft werden.

Befolgen Sie die Schritte in Tabelle 7.11. In diesem Beispiel wird das Magnetventil für das Nullgas verwendet.

Tabelle 7.11 Kalibrier-Ausgangskontaktprüfung

Tastenbedienung			Anzeige	Beschreibung
>	∧	**ENT**	A01	Anzeige, nachdem das Passwort eingegeben wurde.
>	∧	**ENT**	G01	Mit Hilfe der [∧]-Taste auf Gruppe „G“ umschalten.
>	∧	**ENT**	G01	Mit der [>]-Taste den Cursor (blinkende Stelle) um eine Stelle nach rechts bewegen.
>	∧	**ENT**	G11	Wert der Stelle mit Hilfe der [∧]-Taste auf „1“ ändern.
>	∧	**ENT**	G11	Mit der [>]-Taste den Cursor (blinkende Stelle) um eine Stelle nach rechts bewegen.
>	∧	**ENT**	G15	Wert der Stelle mit Hilfe der [∧]-Taste auf „5“ ändern.
>	∧	**ENT**	0	Nach Betätigen der [**ENT**]-Taste blinkt 0. Das Magnetventil bleibt geschlossen.
>	∧	**ENT**	1	Wert mit Hilfe der [∧]-Taste auf „1“ ändern.
>	∧	**ENT**	1	[**ENT**]-Taste betätigen. Die Stelle blinkt weiter.
>	∧	**ENT**	1	[**ENT**]-Taste erneut betätigen; das Blinken hört auf und das Magnetventil wird geöffnet, um das Kalibriergas fließen zu lassen.
>	∧	**ENT**	G15	Betätigen Sie [**ENT**] nocheinmal, um zur Parametercode-Auswahl zurückzukehren.
>	∧	**ENT**	Grund-anzeige	Betätigen Sie die [>]- und [**ENT**]-Taste gleichzeitig, um zur Grundanzeige zurückzukehren (nicht erforderlich, falls Sie weitere Einstellungen vornehmen möchten). (Der angezeigte numerische Wert ist die Messgaskonzentration.)

T7.10E.EPS

Das Symbol [ ] gibt die zu betätigende Taste an. Die grau dargestellten Zeichen bedeuten „**blinken**“.

7.9.3 Überprüfung der Eingangskontakte

Zur Überprüfung der Eingangskontakte gehen Sie vor, wie in tabelle 7.12 beschrieben. Die Tabelle gibt ein Beispiel für Eingangskontakt 1 wieder.

Abbildung 7.12 Eingangskontaktprüfung

Tastenbedienung			Anzeige	Beschreibung
>	∧	**ENT**	A01	Anzeige, nachdem das Passwort eingegeben wurde.
>	∧	**ENT**	G01	Mit Hilfe der [∧]-Taste auf Gruppe „G“ umschalten.
>	∧	**ENT**	G01	Mit der [>]-Taste den Cursor (blinkende Stelle) um eine Stelle nach rechts bewegen.
>	∧	**ENT**	G21	Wert der Stelle mit Hilfe der [∧]-Taste auf „2“ ändern.
>	∧	**ENT**	0	Betätigen Sie [**ENT**]. Bei geöffnetem Kontakt wird 0 angezeigt. ist der Kontakt geschlossen, steht 1 in der Anzeige. Damit kann überprüft werden, ob die Verdrahtung ordnungsgemäß ausgeführt wurde oder nicht.
>	∧	**ENT**	G21	Betätigen Sie die [>]- und [**ENT**]-Taste gleichzeitig, um zur Grundanzeige zurückzukehren.

Das Symbol [ ] gibt die zu betätigende Taste an. Die grau dargestellten Zeichen bedeuten „**blinken**“. T7.11E.EPS

7.10 Kalibrierung

Der Messumformer wird in der Weise kalibriert, dass die tatsächlichen Null- und Bereichsgaswerte gemessen werden und diese Messwerte in Übereinstimmung mit den Sauerstoffkonzentrationen in den betreffenden Gasen gebracht werden.

Es stehen drei verschiedene Kalibrierverfahren zur Verfügung:

1. Manuelle Kalibrierung
   Manuelle Durchführung der Null- und Bereichskalibrierung oder abwechselnde Durchführung dieser beiden Kalibrierungen.
2. Halbautomatische Kalibrierung
   Wird durch Betätigen der Infrarotschalter oder ein Kontakt-Eingangssignal durchgeführt. Dabei werden voreingestellte Werte für Kalibrierzeit und Stabilisierungszeit verwendet.
3. Automatische Kalibrierung
   Wird vollautomatisch in voreinstellbaren Intervallen durchgeführt.

Für die manuelle Kalibrierung ist die Durchflusseinheit ZA8F zur manuellen Unterstützung der Kalibriergase erforderlich. Für halb-automatische und automatische Kalibrierungen ist die automatische Kalibriereinheit zur automatischen Zufuhr der Kalibriergase erforderlich. Im folgenden werden die Verfahren für die manuelle Kalibrierung beschrieben. Für Informationen zur halb-automatischen und zur automatischen Kalibrierung siehe Kapitel 9 „Kalibrierung”.

7.10.1 Konfiguration der Kalibrierung

Vor der Durchführung einer Kalibrierung sind die folgenden drei Positionen einzustellen. Die Parametercodes für diese drei Einstellpositionen sind in Tabelle 7.13 aufgelistet.

1. Einstellung des Modus
   Es stehen drei Kalibriermodi zur Verfügung: manuell, halbautomatisch und automatisch. Wählen Sie den gewünschten Modus. In diesem Abschnitt wird für die Kalibrierung der manuelle Modus verwendet.
2. Sauerstoffkonzentration in Nullgas
   Geben Sie hier die Sauerstoffkonzentration für das Nullgas ein.
2. Sauerstoffkonzentration in Bereichsgas
   Geben Sie hier die Sauerstoffkonzentration für das Bereichsgas ein; wird z.B. Druckluft verwendet, geben Sie eine Sauerstoffkonzentration von 21 Vol-% O_2 ein. Wird die Standardgaseinheit ZO21S verwendet (zur Verwendung von Umgebungsluft als Bereichsgas), messen Sie mit einem portablen Sauerstoff-Konzentrationsmesser den Sauerstoffgehalt der Umgebungsluft und geben Sie den gemessenen Wert hier ein.

VORSICHT

Wird als Bereichsgas Druckluft verwendet, ist diese bis auf einen Taupunkt unter 20 °C zu entfeuchten und sämtliche Staubanteile oder Öldunst zu entfernen.
Nicht ausreichend entfeuchtete und gereinigte Druckluft kann die Messgenauigkeit beeinträchtigen.

Tabelle 7.13 Konfiguration der Kalibrierung

Einstellposition	Parametercode	Einstellwert
Modus	**B03**	0: Manuelle Kalibrierung
		1: Halbautomatische Kalibr.
		2: Automat. Kalibrierung
Sauerstoffkonz. Nullgas	**B01**	Sauerstoffkonz. eingeben
Sauerstoffkonz. Bereichsgas	**B02**	Sauerstoffkonz. eingeben

T7.12E.EPS

Tabelle 7.14 Einstellung der Kalibrierung

Tastenbedienung			Anzeige	Beschreibung
>	∧	**ENT**	A01	Anzeige, nachdem das Passwort eingegeben wurde.
>	∧	**ENT**	b01	Nullgaskonzentration eingeben. Dazu Parameter-Code auf B01 umschalten. Hier dann 0.98% eingeben:
>	∧	**ENT**	001.00 %	[**ENT**]-Taste betätigen, um momentan eingestellten Wert anzuzeigen.
>	∧	**ENT**	001.00 %	Mit der [>]Taste den Cusor (blinkende Stelle) auf „1“ bewegen.
>	∧	**ENT**	000.00 %	Wert der Stelle mit Hilfe der [∧]-Taste auf „0“ ändern.
>	∧	**ENT**	000.00 %	Mit der [>]-Taste den Cursor (blinkende Stelle) um eine Stelle nach rechts bewegen.
>	∧	**ENT**	000.90 %	Wert der Stelle mit Hilfe der [∧]-Taste auf „9“ ändern.
>	∧	**ENT**	000.90 %	Mit der [>]-Taste den Cursor (blinkende Stelle) um eine Stelle nach rechts bewegen.
>	∧	**ENT**	000.98 %	Wert der Stelle mit Hilfe der [∧]-Taste auf „8“ ändern.
>	∧	**ENT**	000.98 %	[**ENT**]-Taste betätigen, alle Stellen blinken jetzt.
>	∧	**ENT**	000.98 %	[**ENT**]-Taste erneut betätigen, das Blinken hört auf.
>	∧	**ENT**	b01	[**ENT**]-Taste nocheinmal betätigen, um zur Parameterauswahl-anzeige zurückzukehren.
Stellen Sie auf die gleiche Weise die Bereichsgaskonzentration auf 21 % ein.				
>	∧	**ENT**	b03	Stellen Sie dann den Kalibriermodus ein. Schalten Sie dazu den Parameter-Code auf B03 um.
>	∧	**ENT**	0	Betätigen Sie die [**ENT**]-Taste, um den momentan eingestellten Wert anzuzeigen. Ist er 0, belassen Sie es dabei. Bei einem Wert ungleich 0 ändern Sie ihn bitte auf 0.
>	∧	**ENT**	0	Betätigen Sie die [**ENT**]-Taste. Der numerische Wert blinkt.
>	∧	**ENT**	0	Betätigen Sie erneut [**ENT**], das Blinken hört auf.
>	∧	**ENT**	b03	Betätigen Sie [**ENT**] nocheinmal, um zur Parametercode-Auswahl zurückzukehren.
>	∧	**ENT**	Grund-anzeige	Betätigen Sie die [>]- und [**ENT**]-Taste gleichzeitig, um zur Grundanzeige zurückzukehren (nicht erforderlich, falls Sie weitere Einstellungen vornehmen möchten). (Der angezeigte numerische Wert ist die Messgaskonzentration.)

Das Symbol [ ] gibt die zu betätigende Taste an. Die grau dargestellten Zeichen bedeuten „**blinken**“.

T7.13E.EPS

7.10.2 Manuelle Kalibrierung

Die folgenden Abschnitte erläutern die Vorgehensweise bei der Durchführung einer Kalibrierung.

7.10.2.1 Vorbemerkungen

Bevor Sie die manuelle Kalibrierung durchführen, achten Sie bitte darauf, dass das Nullgasventil des Durchflussreglers ZA8F vollständig geschlossen ist. Öffnen Sie dann den Druckregler der Nullgasflasche, und zwar soweit, dass der Sekundärdruck dem Messgasdruck plus 70 kPa entspricht. Der Druck darf maximal 300 kPa betragen.

7.10.2.2 Kalibrierverfahren

Es wird vorausgesetzt, dass Sie als Bereichsgas auch die als Referenzgas eingesetzte Druckluft verwenden. Gehen Sie bei der Kalibrierung wie in der Tabelle beschrieben vor. Wird die Standardgaseinheit ZO21S verwendet (zur Verwendung der Umgebungsluft als Bereichsgas), messen Sie mit einem Hand-Sauerstoffanalysator den genauen Sauerstoffgehalt und geben Sie diesen Wert ein:

Tabelle 7.15 Kalibrierverfahren

Tastenbedienung			Anzeige	Beschreibung
>	∧	**ENT**	A01	Anzeige nach Eingabe des Passworts.
>	∧	**ENT**	b10	Parameter-Code zu B10 umschalten. (Die dafür erforderlichen Tastenbetätigungen sind nicht dargestellt)
>	∧	**ENT**	CAL	[**ENT**]-Taste betätigen, und CAL wird angezeigt. [**Abbrechen**]: [>]- und [**ENT**]-Taste gleichzeitig betätigen, um zur Anzeige B10 zurückzukehren.
>	∧	**ENT**	CAL	Wenn Sie **[ENT**] erneut betätigen, blinkt „**CAL**“. [**Abbrechen**]: [>]- und [**ENT**]-Taste gleichzeitig betätigen, um zur Anzeige B10 zurückzukehren.
>	∧	**ENT**	SPAn Y	Wenn Sie **[ENT**] erneut betätigen, wird „**SPAn Y**“ angezeigt (Y blinkt). Soll die Bereichskalibrierung übersprungen werden, betätigen Sie [>] und ändern Sie „**Y**“ auf „**N**“. Wenn Sie [**ENT**] betätigen, springt die Anzeige zu „**ZERO Y**“.
>	∧	**ENT**	21.00 %	Betätigen Sie die [**ENT**]-Taste, um den Kalibrierwert anzuzeigen, d.h. die Bereichsgaskonzentration, die in Abschnitt 7.10.1, „**Konfiguration der Kalibrierung**“ eingestellt wurde. Um obige Funktion abzubrechen, betätigen Sie [>] und [**ENT**] gleichzeitig. Die Anzeige kehrt dann zu „**SPAN Y**“ zurück.
>	∧	**ENT**	OPEn /20.84	Betätigen Sie die [**ENT**]-Taste, wird abwechselnd „**OPEN**“ und der momentane Messwert angezeigt. Stellen Sie am Druckregler der Durchflusseinheit für das Bereichsgas einen Durchfluss von 600 ml/Min ± 60 ml/Min ein. Dazu ist die Kontermutter zu lockern und der Ventilschaft vorsichtig im Gegenuhrzeigersinn zu drehen. Überprüfen Sie die Einstellung am Kalibriergas-Durchflussmesser. Ist die automatische Kalibriereinheit angeschlossen, öffnen Sie das Bereichsgas-Magnetventil. Der Messwert ändert sich auf den Bereichsgaswert. Wenn sich die Anzeige stabilisiert hat, fahren Sie mit dem nächsten Schritt fort. Um obigen Vorgang abzubrechen, betätigen Sie gleichzeitig die [>]- und die [**ENT**]-Taste. Die Anzeige kehrt dann zu „**SPAN Y**“ zurück.
>	∧	**ENT**	20.84 %	Wenn Sie die [**ENT**]-Taste betätigen, blinken alle Stellen. Zu diesem Zeitpunkt wird noch keine Kalibrierung ausgeführt.
>	∧	**ENT**	ZEro Y	Wenn Sie **[ENT**] erneut betätigen, hört das Blinken auf und „**Zero Y**“ wird angezeigt. Schließen Sie das Bereichsgas-Durchflussventil. Ziehen Sie die Kontermutter wieder an, um ein Ausfließen von Bereichsgas während der Messungen zu verhindern. Ist die automatische Kalibriereinheit angeschlossen, schließen Sie das Bereichsgas-Magnetventil. Soll die Nullgaskalibrierung übersprungen werden, betätigen Sie [>] und ändern Sie „**Y**“ auf „**N**“. Wenn Sie dann [**ENT**] betätigen, springt die Anzeige zu „**CALEND**“.
>	∧	**ENT**	0.98 %	Betätigen Sie die [**ENT**]-Taste, um den Kalibriergaswert anzuzeigen, das ist der Wert der Nullgaskonzentration, der in Abschnitt 7.10.1, „**Konfiguration der Kalibrierung**“ eingestellt wurde. Um obigen Vorgang abzubrechen, betätigen Sie gleichzeitig die [>]- und die [**ENT**]-Taste. Die Anzeige kehrt dann zu „**ZERO Y**“ zurück.

Das Symbol [ ] gibt die zu betätigende Taste an. Die grau dargestellten Zeichen bedeuten „**blinken**“. T7.14E-1.EPS

Tabelle 7.15 Kalibrierverfahren (Fortsetzung)

Tastenbedienung			Anzeige	Beschreibung
>	∧	**ENT**	**OPEn /0.89**	Betätigen Sie die [**ENT**]-Taste, wird abwechselnd „**OPEN**“ und der momentane Messwert angezeigt. Stellen Sie am Druckregler der Durchflusseinheit für das Nullgas einen Nullgasdurchfluss von 600 ml/Min ± 60 ml/Min ein. Dazu ist die Kontermutter zu lockern und der Ventilschaft vorsichtig im Gegenuhrzeigersinn zu drehen. Überprüfen Sie die Einstellung am Kalibriergas-Durchflussmesser. Ist die automatische Kalibriereinheit angeschlossen, öffnen Sie das Nullgas-Magnetventil. Der Messwert ändert sich auf den Nullgaswert. Wenn sich die Anzeige stabilisiert hat, fahren Sie mit dem nächsten Schritt fort. Um obigen Vorgang abzubrechen, betätigen Sie gleichzeitig die [>]- und die [**ENT**]-Taste. Die Anzeige kehrt dann zu „**ZERO Y**“ zurück.
>	∧	**ENT**	0.89	Wenn Sie die [**ENT**]-Taste betätigen, blinken alle Stellen. Zu diesem Zeitpunkt wird noch keine Kalibrierung ausgeführt.
>	∧	**ENT**	CALEnd	Betätigen Sie [**ENT**] erneut, um den gemessenen Wert als gültige Nullgas-Konzentration zu übernehmen. Schließen Sie das Nullgas-Durchflussventil. Ziehen Sie Kontermutter wieder an, um ein Ausfließen von Nullgas während der Messungen zu verhindern. Ist die automatische Kalibriereinheit angeschlossen, schließen Sie das Nullgas-Magnetventil. Während der Haltezeit des Ausgangs blinkt „**CALEND**“. Wenn bei der Ausgangshalteeinstellung „Ausgang halten“ spezifiziert wurde, wird der Analogausgang gehalten (siehe 8.3). Ist die Haltezeit abgelaufen, ist die Kalibrierung abgeschlossen.
>	∧	**ENT**	b10	Die Ausgangs-Haltezeit ist werksseitig auf 10 Minuten eingestellt. Wenn während der Haltezeit gleichzeitig die Tasten [>] und [**ENT**] betätigt werden, wird die Kalibrierung abgebrochen und die Parameter-Auswahlanzeige wird angezeigt.
>	∧	**ENT**	**Grundanzeige**	Wenn Sie [>]-Taste und [**ENT**]-Taste gleichzeitig betätigen, wird die Grundanzeige angezeigt.

T7.14E-2.EPS

Die obigen „**Anzeigen**“ sind Beispiele und Ergebnisse der Tastenbedienungen.
Das Symbol [ ] gibt die zu betätigende Taste an. Die grau dargestellten Zeichen bedeuten „**blinken**“.
"/" bedeutet, dass die Positionen abwechselnd angezeigt werden.
[**Abbrechen**] kennzeichnet die Prozedur zum Abbrechen der Funktion.

8 Detaillierte Dateneinstellungen

8.1 Einstellung der Anzeigepositionen

Mit den Anzeigepositionen sind hier alle in der Grundanzeige darstellbaren Positionen bezeichnet.

Die Parametercodes A00 und F08 dienen zur Festlegung der Positionen, die in der Anzeige erscheinen sollen. Siehe folgende Tabelle 8.1. Werksseitig wird das Gerät auf die Messung der Sauerstoffkonzentration eingestellt. Außerdem wird, wenn eine Initialisierung durchgeführt wird, die Sauerstoffkonzentration eingestellt.

Tabelle 8.1 Anzeigepositionen

Mit A00 oder F08 spez. Werte	In der Grundanzeige dargestellte Positionen
0	Zeigt Messung der Sauerstoffkonzentration an.
1 oder 2	Nur bei Feuchtigkeits-Analysatoren. (Falls beim Sauerstoff-Analysator 1 oder 2 eingestellt wird, erscheint in der Grundanzeige nur „0.0“.)
3	Zeigt den Stromausgang an. Falls für den Stromausgang die Ausgangsdämpfung eingestellt wurde, werden die Werte einschließlich Ausgangsdämpfung angezeigt.

T8.1E.EPS

VORSICHT

Wenn in Parametercode A00 oder F08 „3“ eingestellt wird, muss in der folgenden Einstellung des mA-Ausgangs „Sauerstoffkonzentration“ gewählt werden (siehe Abschnitt 8.2 „Einstellung der Stromausgänge“.

8.2 Einstellung der Stromausgänge

In diesem Abschnitt wird die Einstellung des analogen Ausgangsbereichs beschrieben. Tabelle 8.2 nennt die Parametercodes für die Einstellpositionen.

Tabelle 8.2 Parametercodes für die Stromausgänge

Einstellposition	Parametercode	Einstellwert
Stromausgang	C01	0: Sauerstoffkonzentration 1: 4 mA (fest *1) 2: 20 mA (fest *1)
Ausgangsmodus	C03	0: Linear 1: Logarithmisch
Min. Sauerstoffkonzentration	C11	Sauerstoffkonz. bei 4 mA
Max. Sauerstoffkonzentration	C12	Sauerstoffkonz. bei 20 mA
Ausg.dämpfungs-Koeffizient	C30	0 bis 255 s

T8.2E.EPS

*1: Beim Sauerstoff-Analysator ist im Parametercode C01 nur „0“ einzustellen. Bei dieser Einstellung wird die Stromausgabe auf 4 mA festgesetzt unabhängig vom Sauerstoffkonzentrationswert.

8.2.1 Einstellung der Werte für minimalen (4 mA) und maximalen (20 mA) Ausgangsstrom

Um die entsprechenden Werte für den minimalen und maximalen Ausgangsstrom einzustellen, gehen Sie bitte wie folgt vor:

Die minimale Sauerstoffkonzentration für den minimalen Ausgangsstrom (4 mA) ist 0 % O_2 oder 6 % bis 76 % O_2. Die maximale Sauerstoffkonzentration für den maximalen Ausgangsstrom (20 mA) geht von 5 % bis 100 % O_2 und muss mindestens 1,3 mal so groß sein, wie die Sauerstoffkonzentration, die für den minimalen Ausgangsstrom eingestellt wurde. Liegen die eingestellten Werte nicht innerhalb dieser Grenzen, ist die Einstellung ungültig und die vorher eingestellten Werte bleiben erhalten.

Einstellbeispiel 1
Beträgt die Einstellung für den minimalen Ausgangsstrom (4 mA) 10 % O_2, muss die Sauerstoffkonzentration für den maximalen Ausgangsstrom (20 mA) auf 13 % O_2 oder größer eingestellt werden.

Einstellbeispiel 2
Beträgt die Einstelllung für den minimalen Ausgangsstrom (4 mA) 75 % O_2, muss die Sauerstoffkonzentration für den maximalen Ausgangsstrom (20 mA) auf 98 % O_2 oder größer eingestellt werden (75 x 1,3 = 97,5; Dezimalstellen werden aufgerundet).

VORSICHT

- Wenn Sie logarithmisches Ausgangsverhalten wählen, beträgt der Wert für den minimalen Ausgangsstrom immer 0,1 % O_2, und die Anzeige des Parameters C11 bleibt unverändert.

8.2.2 Eingabe der Dämpfungskonstanten für den Ausgang

Wenn der Messwert durch eine starke Schwankung der Sauerstoffkonzentration im Messgas beeinträchtigt wird und für Regelzwecke verwendet werden soll, sind häufige Ein-/Ausschaltvorgänge des Ausgangs die Folge. Um dies zu vermeiden, erlaubt der Messumformer die Einstellung einer Ausgangs-Dämpfungszeitkonstanten im Bereich von 0 bis 255 Sekunden.

8.2.3 Auswahl des Ausgangsverhaltens

Es kann ein lineares oder logarithmisches Ausgangsverhalten eingestellt werden. Beim linearen Ausgangsverhalten besteht zwischen der Sauerstoffkonzentration und dem Ausgangswert ein linearer Zusammenhang, beim logarithmischen Ausgangsverhalten ist der Zusammenhang zwischen Sauerstoffkonzentration und Ausgangswert logarithmisch.

8.2.4 Standardeinstellungen

Bei Auslieferung des Analysators oder nach der Initialisierung sind die Analogausgänge auf die in Tabelle 8.3 dargestellten Standardeinstellungen eingestellt.

Tabelle 8.3 Standardeinstellungen für die Stromausgänge

Position	Standard
Min. Sauerstoffkonz.	0% O2
Max. Sauerstoffkonz.	25% O2
Ausgangs-Dämpfungskonst.	0 (Sekunden)
Ausgangsverhalten	Linear

T8.1.1E.EPS

VORSICHT

- Wenn Sie logarithmisches Ausgangsverhalten wählen, beträgt der Wert für den minimalen Ausgangsstrom immer 0,1 % O_2, und die Anzeige des Parameters C11 bleibt unverändert.

8.3 Einstellung der Haltezeit für den Ausgang

Die Haltefunktion für den Ausgang gibt während der Aufwärmzeit des Geräts, während der Kalibrierung oder beim Auftreten eines Fehlers einen voreingestellten Wert aus. Tabelle 8.4 gibt einen Überblick über die einzelnen Zustände und die Ausgangswerte.

Tabelle 8.4 Einstellung der Haltefunktion für den Ausgang

Gerätezustand / verfügb. Ausgangs-Haltewerte	Aufwärmen	während Wartung	währ. Kalibrierung währ. Ausblasen	bei Auftr. von Fehlern
4 mA	○			
20 mA	○			
Ohne Haltefunktion		○	○	○
zuletzt aufgetretener Ausgangswert wird beibeh.		○	○	○
Einstellwert (2,4 bis 21,6 mA)	○	○	○	○

○: Ausgangs-Haltefunktionen stehen zur Verfügung T8.1.2E.EPS

8.3.1 Erläuterung der Gerätezustände

1. Aufwärmen
„Aufwärmen“ ist der Zustand, der nach dem Einschalten des Geräts bis zur Stabilisierung der Sensortemperatur bei 750 °C vorliegt und das Gerät in den Messbetrieb übergeht. In der Aufwärmphase wird die Sensortemperatur kontinuierlich in der Grundanzeige dargestellt.

2. Wartung
„Wartung“ ist der Zustand, der beginnt, wenn nach der Passworteingabe die Parametercode-Auswahl aufgerufen und über den entsprechenden Code die Wartung gestartet wird, bis zur Rückkehr in die Grundanzeige.

3. Kalibrierung (siehe Kapitel 9, Kalibrierung)
„Kalibrierung“ beginnt bei der manuellen Kalibrierung mit dem Öffnen des Bereichsgas-Bestätigungsfensters über den Parametercode B10. Mit diesem Fenster beginnt mit dem Bestätigen mittels [ENT]-Taste eine Reihe von Kalibrierungsvorgängen, die beendet sind, wenn die Ausgangsstabilisierungzeit abgelaufen und die festgelegte Kalibrierungszeit um ist. In Abbildung 8.1 ist der Zustand „Kalibrierung“ nochmals dargestellt.

Schalterbedienung			Anzeige
>	^	ENT	b10
>		ENT	CAL
>		ENT	CAL
>		ENT	SPAn Y
>		ENT	21.00 %
>		ENT	OPEn/20.84
>		ENT	20.84 %
>		ENT	ZEro Y
>		ENT	0.98 %
>		ENT	OPEn/0.89
>		ENT	0.89 %
>		ENT	CALEnd
>		ENT	b10
>		ENT	Messwert-Anzeige

Zeitspanne während der der Ausgang bei der Kalibrierung gehalten wird

F8.1E.EPS

Abbildung 8.1 Kalibrierungseinstellungen

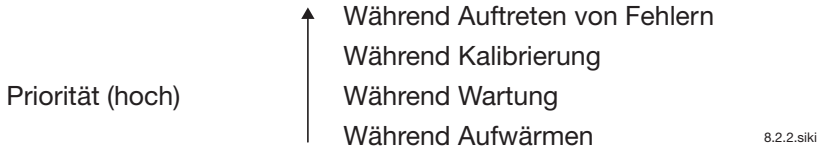
Bei der halbautomatischen Kalibrierung ist es der Zustand, der nach der Eingabe der Kalibrierungsbefehle entweder über die Infrarotschalter oder mittels eines Kontaktsignals beginnt und bis zum Ablauf der Ausgangs-Stabilisierungszeit nach erfolgter Kalibrierung endet.

Bei der automatischen Kalibrierung ist es der Zustand nach Beginn der automatischen Kalibrierung bis zum Ablauf der Ausgangs-Stabilisierungszeit nach erfolgter Kalibrierung.

4. Fehlerzustand
Das ist der Zustand, bei dem einer der Fehler 1 bis 4 vorliegt.

8.3.2 Gültigkeit und Priorität des Haltewerts für den Ausgang

Der Haltewert für den Ausgang hat folgende Priorität:



Ist der Ausgangsstrom für den Wartungszustand beispielsweise auf 4 mA gesetzt und wurde für die Kalibrierung kein Halten des Ausgangs voreingestellt, wird der Ausgang im Wartungsbildschirm auf 4 mA gehalten. Beim Starten der Kalibrierung wird jedoch das Halten des Ausgangssignals aufgehoben, und der Ausgang wird nach der Kalibrierung und nach Ablauf der Stabilisierungszeit wieder auf 4 mA gehalten.

8.3.3 Einstellung der Haltewerte

Folgende Tabelle nennt die Parametercodes mit den zugehörigen Zifferncodes zur Einstellung der Haltewerte.

Tabelle 8.5 Parametercodes für die Ausgangs-Haltefunktion

Einstellposition	Parametercode	Einstellwert
Während Aufwärmen	C04	0: 4 mA 1: 20 mA 2: Halten der voreingestellten Werte
Während Wartung	C05	0: Kein Halten 1: Halten des letzten Messwerts 2: Halten der voreingestellten Werte
Während Kalibrierung	C06	0: Kein Halten 1: Halten des letzten Messwerts 2: Halten der voreingestellten Werte
Fehler aufgetreten	C07	0: Kein Halten 1: Halten des letzten Messwerts 2: Halten der voreingestellten Werte

T8.5E.EPS

8.3.4 Standardeinstellungen

Bei Auslieferung des Analysators oder nach der Initialisierung sind die Haltewerte auf die in Tabelle 8.6 dargestellten Standardeinstellungen eingestellt.

Tabelle 8.6 Standardeinstellungen für die Haltefunktion

Zustand	Ausgang halten
während Aufwärmen	4 mA
während Wartung	Hält Ausgang auf letztem Messwert vor Wartung
während Kalibrierung	Hält Ausgang auf letztem Messwert vor Kalibrierung
Fehler aufgetreten	Hält Ausgang auf letztem Messwert vor Fehler

Voreingestellte Standard-Werte: 4 mA; Ausgang halten im Fehlerfall: 3,4 mA T8.2E.EPS

8.4 Einstellung der Alarme für die Sauerstoffkonzentration

Der Analysator ermöglicht die Einstellung von vier Alarmen – Hoch-Hoch-, Hoch-, Tief- und Tief-Tief-Alarm – bezüglich der Sauerstoffkonzentration. Nachfolgend wird die Alarmfunktion und die Einstellung der Alarm-Sollwerte beschrieben.

8.4.1 Alarm-Sollwerte

1. Sollwerte für den Hoch-Hoch- und den Hoch-Alarm
Die Alarme werden ausgelöst, wenn die Alarmerkennung in den Parametercodes D41 und D42 aktiviert wurde und wenn die Messwerte die in Parametercodes D01 und D02 spezifizierten Grenzwerte für die Sauerstoffkonzentration überschreiten. Die Alarm-Sollwerte können im Bereich von 0 - 100 % O_2 liegen.

2. Sollwerte für den Tief- und den Tief-Tief-Alarm
Die Alarme werden ausgelöst, wenn die Alarmerkennung in den Parametercodes D43 und D44 aktiviert wurde und wenn die Messwerte die in Parametercodes D03 und D04 spezifizierten Grenzwerte für die Sauerstoffkonzentration unterschreiten. Die Alarm-Sollwerte können im Bereich von 0 - 100 % O_2 liegen.

8.4.2 Alarm-Ausgabeaktionen

Wenn die Messwerte der Sauerstoffkonzentration in der Nähe des Alarm-Sollwertes zwischen Normalwerten und Alarmwerten schwanken, kann es häufig zu einer Vielzahl Alarmaktionen kommen. Um dieses zu vermeiden, kann eine Verzögerungszeit und eine Alarmhysterese eingestellt werden, wie in Abbildung 8.2 dargestellt. Ist eine Verzögerungszeit eingestellt, wird der Alarm nicht sofort ausgelöst, wenn der Messwert in den Alarmbereich eintritt. Erst wenn der Messwert für eine bestimmte Zeit (=für die voreingestellte Verzögerungszeit) im Alarmbereich bleibt, wird der Alarm ausgelöst. Andererseits muss der Messwert für die eingestellte Verzögerungszeit im Normalbereich bleiben, damit der Alarmzustand beendet wird.
Wird eine Hysterese eingestellt, wird der Alarmzustand nach dem Eintreten des Messwerts in den Alarmbereich erst wieder aufgehoben, wenn der Messwert unter den Alarm-Sollwert plus dem Hystereseband sinkt. Sind sowohl Verzögerungszeit als auch Hysterese eingestellt, tritt der Alarmzustand erst ein, nachdem der Messwert für die eingestellte Verzögerungszeit im Alarmbereich bleibt. Damit der Alarmzustand wieder aufgehoben wird, muss der Messwert für die eingestellte Verzögerungszeit außerhalb des Alarmbereichs plus dem Hystereseband bleiben. Eine Darstellung der Alarmaktionen finden Sie in Abbildung 8.2. Die Verzögerungszeit und die Hystereseeinstellungen gelten gemeinsam für alle Alarmausgänge.

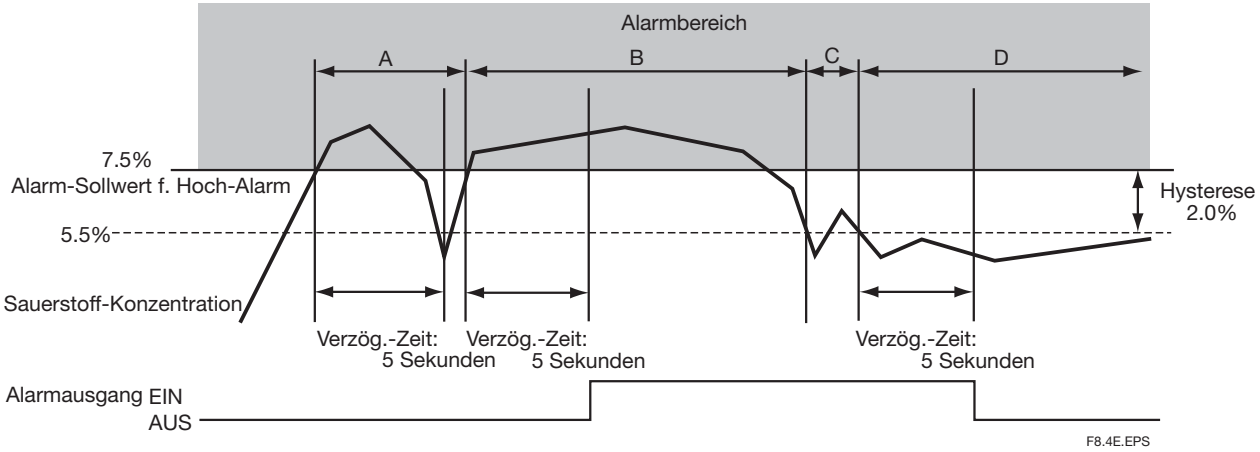


Abbildung 8.2 Alarm-Ausgabeaktionen

Im Beispiel in Abbildung 8.2 ist der Alarm-Sollwert für den Hochalarm auf 7,5 % O_2, die Verzögerungszeit auf 5 Sekunden und die Hysterese auf 2 % O_2 eingestellt.

Die Alarmaktionen stellen sich wie folgt dar:
1. Obwohl die Sauerstoffkonzentration im Bereich A über dem Alarm-Sollwert liegt, fällt der Messwert wieder unter die Alarmgrenze, bevor die Verzögerungszeit von 5 Sekunden abgelaufen ist. Daher wird kein Alarm ausgelöst.
2. Im Bereich B liegt die Sauerstoffkonzentration im Alarmbereich und die Verzögerungszeit ist abgelaufen. Daher wird nach 5 s ein Alarm ausgelöst.
3. Obwohl die Sauerstoffkonzentration im Bereich C unter den Alarm-Sollwert und den Hysteresebereich fällt, steigt der Messwert wieder über die Hysteresegrenze, bevor die Verzögerungszeit von 5 Sekunden abgelaufen ist. Daher wird der Alarmzustand nicht zurückgesetzt.
4. Im Bereich D liegt die Sauerstoffkonzentration unterhalb des Alarm-Sollwertes und des Hysteresebereichs und die Verzögerungszeit ist abgelaufen. Daher wird der Alarmzustand nach 5 s beendet.

8.4.3 Alarm-Einstellungen

Tabelle 8.7 bietet eine Hilfestellung zur Festlegung der Alarmsollwerte.

Tabelle 8.7 Parametercodes für die Sauerstoffkonzentrations-Alarme

Einstellposition	Parametercode	Einstellwert
Sollwert für Hoch-Hoch-Alarm für Sauerstoffkonz.	D01	0-100% O_2
Sollwert für Hoch-Alarm für Sauerstoffkonzentration	D02	0-100% O_2
Sollwert für Tief-Alarm für Sauerstoffkonzentration	D03	0-100% O_2
Sollwert für Tief-Tief-Alarm für Sauerstoffkonzentration	D04	0-100% O_2
Alarmhysterese für Sauerstoffkonzentration	D30	0-9.9% O_2
Verzögerungsalarm-Aktion	D33	0-255 s
Hoch-Hoch-Alarmerkennung für Sauerstoffkonzentration	D41	0: Keine 1: Erkennung
Hoch-Alarmerkennung für Sauerstoffkonzentration	D42	0: Keine 1: Erkennung
Tief-Alarmerkennung für Sauerstoffkonzentration	D43	0: Keine 1: Erkennung
Tief-Tief-Alarmerkennung für Sauerstoffkonzentration	D44	0: Keine 1: Erkennung

T8.7E.EPS

VORSICHT

Wurde die Alarmerkennung auf „0“ (Keine Alarmerkennung) eingestellt, werden keine Alarme ausgegeben, selbst wenn die Alarm-Sollwerte korrekt eingestellt wurden. Wenn Sie die Alarmfunktionen nutzen möchten, vergewissern Sie sich, dass die Alarmerkennung auch eingeschaltet ist.

8.4.4 Standardeinstellungen

Bei Auslieferung des Analysators oder nach der Initialisierung sind die Alarmeinstellungen und Alarm-Sollwerte auf die in Tabelle 8.8 dargestellten Standardeinstellungen gesetzt.

Tabelle 8.8 Standardeinstellungen für die Alarme

Einstellposition	Einstellwert
Sollwert für Hoch-Alarm	100% O_2
Sollwert für Hoch-Hoch-Alarm	100% O_2
Sollwert für Tief-Alarm	0% O_2
Sollwert für Tief-Tief-Alarm	0% O_2
Hysterese	0.1% O_2
Verzögerungszeit	3 s
Hoch-Hoch-Alarm-Erkennung	Keine
Hoch-Alarm-Erkennung	Keine
Tief-Alarm-Erkennung	Keine
Tief-Tief-Alarm-Erkennung	Keine

T8.8E.EPS

8.5 Einstellung der Ausgangskontakte

8.5.1 Ausgangskontakte

Als Ausgangskontakte dienen mechanische Relais. Bitte achten Sie darauf, die Relais innerhalb ihrer spezifizierten Kenndaten zu betreiben (zu Einzelheiten siehe technische Daten). Im folgenden wird die Einstellung der Betriebsart der einzelnen Ausgangskontakte beschrieben. Bei Ausgangskontakt 1 kann festgelegt werden, ob er als Arbeitsstromkontakt oder Ruhestromkontakt arbeiten soll. Kontaktausgang 2 ist fest als Ruhestromkontakt eingestellt. Das heißt, der Ausgangskontakt des Relais 1 ist bei erregtem Relais geschlossen (Arbeitsstromprinzip). Ausgangskontakt 2 ist im Ruhezustand geschlossen und wird bei erregtem Relais geöffnet.

Tabelle 8.9 Einstellung der Ausgangskontakte

	Ruhezustand der Relais-kontakte	Wenn Instrument nicht mit Spannung versorgt wird
Ausgangskontakt 1	Offen (stromlos) oder geschlossen (erregt) wählbar	Offen
Ausgangskontakt 2	Nur geschlossen (stromlos)	Geschlossen

T8.4E.EPS

8.5.2 Einstellverfahren

Tabelle 8.10 bietet eine Hilfestellung zur Einstellung der Ausgangskontakte.

Tabelle 8.10 Parametercodes für die Konfiguration der Ausgangskontakte

Einstellposition	Parameter code	Einstellwert	
Ausgangskontakt 1			
Betrieb	E10	0	Im geschlossenen Zustand aktiv (im normalen Betrieb nicht angezogen)
		1	Im offenen Zustand aktiv (im normalen Betrieb angezogen) (Hinweis 1)
Fehler	E20	0	Im Fehlerfall nicht aktiv
		1	Im Fehlerfall aktiv
Hoch-Hoch-Alarm	E21	0	Bei Hoch-Hoch-Alarm nicht aktiv
		1	Bei Hoch-Hoch-Alarm aktiv (Hinweis 2)
Hoch-Alarm	E22	0	Bei Hoch-Alarm nicht aktiv
		1	Bei Hoch-Alarm aktiv (Hinweis 2)
Tief-Alarm	E23	0	Bei Tief-Alarm nicht aktiv
		1	Bei Tief-Alarm aktiv
Tief-Tief-Alarm	E24	0	Bei Tief-Tief-Alarm nicht aktiv
		1	Bei Tief-Tief-Alarm aktiv (Hinweis 2)
Wartung	E25	0	Während Wartung nicht aktiv
		1	Während Wartung aktiv (siehe Abschnitt 8.3.1)
Kalibrierung	E26	0	Während Kalibrierung nicht aktiv
		1	Während Kalibrierung aktiv (siehe Abschnitt 8.3.1)
Bereichsänderung	E27	0	Während Bereichseinstellungen nicht aktiv
		1	Während Bereichseinstellungen aktiv (Hinweis 3)
Aufwärmen	E28	0	Während Aufwärmphase nicht aktiv
		1	Während Aufwärmphase aktiv
Kalibriergas-Druckabfall	E29	0	Nicht aktiv, während der Kontakt für Kalibriergas-Druckabfall geschlossen wird
		1	Aktiv, während der Kontakt für Kalibriergas-Druckabfall geschlossen wird (Hinw. 4)
Erkennung von unverbranntem Gas (UG)	E32	0	Nicht aktiv, während der Kontakt zur Erkennung von UG geschlossen wird
		1	Aktiv, während der Kontakt zur Erkennung von UG geschlossen wird (Hinweis 5)

T8.10E.EPS

Hinweis 1: Ausgangskontakt 2 bleibt geschlossen.
Hinweis 2: Bei Hoch-Hoch-Alarm muss der Sauerstoffkonzentrations-Alarm eingestellt sein (siehe Abschnitt 8.4).

Hinweis 3: Es wird ein Rückmeldesignal bei Bereichsumschaltung ausgegeben. Es muss jedoch bei der Einstellung der Eingangskontakte die Bereichsänderung zuvor eingestellt worden sein.
Hinweis 4: Es wird ein Rückmeldesignal bei Abfall des Kalibriergasdrucks ausgegeben. Es muss jedoch bei der Einstellung der Eingangskontakte der Kalibriergas-Druckabfall zuvor eingestellt worden sein.
Hinweis 5: Es wird ein Rückmeldesignal bei Erkennung von unverbranntem Gas ausgegeben. Es muss jedoch bei der Einstellung der Eingangskontakte die Erkennung von unverbranntem Gas zuvor eingestellt worden sein.

WARNUNG

- Ausgangskontakt 2 ist mit dem Sicherheitsschalter für die Spannungsversorgungsheizung des Messwertaufnehmers verbunden. Daher wird, wenn Ausgangskontakt 2 aktiviert ist, die Spannungsversorgungsheizung ausgeschaltet und Fehlercode 1 (abnormale Zellenspannung) oder Fehlercode 2 (Heizungstemperatur abnormal) angezeigt.

8.5.3 Standardeinstellungen

Bei Auslieferung des Analysators oder nach der Initialisierung sind die Alarmeinstellungen und weiteren Einstellungen für die Ausgangskontakte wie folgt.

Tabelle 8.11 Standardeinstellungen für die Ausgangskontakte

Position	Ausgangskont. 1	Ausgangskont. 2
Hoch-Hoch-Alarm		
Hoch-Alarm		
Tief-Alarm		
Tief-Tief-Alarm		
Fehler		○
Aufwärmen	○	
Ausgangsbereichsänderung		
Kalibrierung		
Wartung	○	
Temperatur-Hochalarm		
Kalibriergas-Druckabfall		
Erkennung von unverbr. Gas		
Betriebsstatus d. Kontakts	Offen	Geschlossen (fest)

○ : Vorhanden

T8.11E.EPS

Hinweis

Die leeren Felder in der obigen Tabelle zeigen an, dass diese Positionen werksseitig nicht konfiguriert sind.

8.6 Einstellung der Eingangskontakte

8.6.1 Eingangskontaktfunktionen

Durch Eingabe von Fernsteuersignalen an seine Kontakteingänge (spannungsfreie Kontakte) kann der Messumformer verschiedene voreingestellte Funktionen ausführen. Tabelle 8.12 listet die Funktionen auf, die durch Fernsteuersignale ausgelöst werden können.

Tabelle 8.12 Eingangskontaktfunktionen

Einstellposition	Funktion
Kalibriergasdruck fällt	Während das Kontaktsignal ein ist, können weder halbautomatische noch automatische Kalibrierungen ausgeführt werden.
Änderung des Messbereichs	Während ein Kontaktsignal ein ist, wird der Ausgangsbereich von 0 auf 25% O_2 geändert.
Start der Kalibrierung	Wird ein Kontaktsignal angelegt, startet die halbautomatische Kalibrierung (nur wenn der halbautomatische oder automatische Modus konfiguriert wurde). Das Signal zum Starten muss eine Impulslänge von 1 Sekunde haben. Auch mit einem Dauersignal wird keine anschließende zweite Kalibrierung ausgeführt. Soll eine zweite Kalibrierung erfolgen, schalten Sie das Kontaktsignal aus und wieder an.
Erkennung von unverbranntem Gas	Wird ein Kontaktsignal angelegt, schaltet die Heizspannung ab. (Als Eingangssignal dient ein Impulssignal mit 1 Sekunde Länge). Wird dieser Ablauf gestartet, sinkt die Sensortemperatur und ein Fehler tritt auf. Der Analysator ist anschließend durch Ein- und Ausschalten oder unter Programmkontrolle rückzusetzen.

T8.7E.EPS

VORSICHT

Wenn eine halbautomatische Kalibrierung ausgeführt werden soll, achten Sie bitte darauf, dass im Kalibrier-Konfigurationsbildschirm die halbautomatische oder automatische Kalibrierung eingestellt sein muss.

8.6.2 Einstellverfahren

Die folgende Tabelle nennt die Parametercodes für die Einstellung der Eingangskontakte.

Tabelle 8.13 Parametercodes für die Einstellung der Eingangskontakte

Einstellposition	Parametercode	Einstellwert
Eingangskontakt 1 (Funktion)	E01	0: Ungültig 1: Kalibriergas-Druckabfall 2: Messbereichsänderung 3: Kalibrierung 4: Erkennung von unverbr. Gas
Eingangskontakt 2 (Funktion)	E02	0: Ungültig 1: Kalibriergas-Druckabfall 2: Messbereichsänderung 3: Kalibrierung 4: Erkennung von unverbr. Gas
Eingangskontakt 1 (Aktion)	E03	0: Aktion bei geschl. Kontakt 1: Aktion bei offenem Kontakt
Eingangskontakt 2 (Aktion)	E04	0: Aktion bei geschl. Kontakt 1: Aktion bei offenem Kontakt

T8.13E.EPS

8.6.3 Standardeinstellungen

Bei Auslieferung des Analysators oder nach der Initialisierung sind die Eingangskontaktfunktionen alle deaktiviert.

8.7 Weitere Einstellungen

8.7.1 Einstellung von Datum und Uhrzeit

Bitte gehen Sie wie folgt vor, um Datum und Uhrzeit einzustellen. Die automatische Kalibrierung beruht auf dieser Einstellung.

Verwenden Sie Parametercode F10, um Datum und Uhrzeit einzustellen.

Tabelle 8.14 Einstellung von Datum und Uhrzeit

Tastenbedienung			Anzeige	Beschreibung
∧	∧	ENT	F10	Wählen Sie Parametercode „**F10**“.
>	∧	ENT	00.01.01	Wenn Sie die [**ENT**]-Taste betätigen, wird das aktuelle Datum angezeigt. In diesem Beispiel steht 00 für das Jahr 2000 und 01.01 für den 1. Januar. Um als Datum den 21. Juni, 2000 einzustellen, befolgen Sie die beschriebenen Bedienschritte:
>	∧	ENT	00.01.01	Drücken Sie auf [>], um die Cursorposition (= blinkende Stelle) nach rechts zu bewegen.
>	∧	ENT	00.06.01	Drücken Sie auf [∧], um den Wert der blinkenden Stelle auf 6 zu erhöhen.
>	∧	ENT	00.06.01	Drücken Sie auf [>], um die Cursorposition (= blinkende Stelle) um eine Stelle nach rechts zu bewegen.
>	∧	ENT	00.06.21	Drücken Sie auf [∧], um den Wert der blinkenden Stelle auf 2 zu erhöhen.
>	∧	ENT	00.06.21	Drücken Sie auf [>], um die Cursorposition (= blinkende Stelle) um eine Stelle nach rechts zu bewegen.
>	∧	ENT	07.18	Um die Uhrzeit anzuzeigen, drücken Sie [>], während die letzte Stelle ganz rechts blinkt. Wenn Sie nochmals [>] drücken, werden Datum und Uhrzeit abwechselnd angezeigt. Das Beispiel links zeigt als Uhrzeit 7.18 Uhr (vormittags).
				Es werden einige Bedienschritte übersprungen.
>	∧	ENT	14.30	Geben Sie die Uhrzeit in der gleichen Weise ein, wie zuvor bei der Einstellung des Datums beschrieben. Das Beispiel links zeigt als Uhrzeit 14.30 Uhr.
>	∧	ENT	14.30	Wenn Sie nun die [**ENT**]-Taste drücken, blinken alle Stellen.
>	∧	ENT	14.30	Drücken Sie die [**ENT**]-Taste nochmals, um die vorgenommenen Änderungen zu übernehmen.
>	∧	ENT	F10	Werden [>] und [**ENT**] zusammen gedrückt, wechselt die Anzeige zur Parametercode-Auswahl.

T8.14E.EPS

Das Symbol [ ] gibt die zu betätigende Taste an. Die grau dargestellten Zeichen bedeuten „**blinken**“.

8.7.2 Einstellung von Zeitintervallen für die Berechnung von Durchschnittswerten und von Messperioden, über die Maximal-/Minimalwerte gespeichert werden

Der Messumformer gestattet die Anzeige von Mittelwerten der Sauerstoffkonzentration und die Anzeige von Maximal- und Minimalwerten, die in einem bestimmten Zeitraum aufgetreten sind (siehe Abschnitt 10.1.1). Im folgenden Abschnitt wird beschrieben, wie die entsprechenden Zeitintervalle einzustellen sind.

8.7.2.1 Einstellverfahren

Nehmen Sie die Tabelle 8.15 zu Hilfe, um die Mittel-, Maximal- und Minimalwerte der Sauerstoffkonzentration einzustellen. Wenn für die Intervalle, über die Mittelwerte berechnet oder Minimal- und Maximalwerte aufgezeichnet werden, Werte außerhalb des zulässigen Bereichs von 1 bis 255 Stunden spezifiziert werden, wird „ERR“ angezeigt.

Tabelle 8.15 Parametercodes für Mittel-, Minimal- und Maximalwerte

Einstellposition	Parametercode	Einst.bereich	Einheiten
Berechnungsintervall für die Mittelwerte	F11	1 bis 255	Std.
Aufzeichnungsintervall für Minimal- und Maximalwerte	F12	1 bis 255	Std.

T8.15E.EPS

8.7.2.2 Standardeinstellungen

Bei Auslieferung des Analysators oder nach der Initialisierung sind die Intervalle für die Mittelwertberechnung standardmäßig auf eine und die Speicherung von Minimal- und Maximalwert auf standardmäßig 24 Stunden eingestellt.

8.7.3 Einstellung der Brennstoffeigenschaften

8.7.3.1 Eingabeparameter

Der Analysator berechnet den Feuchtigkeitsgehalt der Abluft. Im folgenden wird die Einstellung der Brennstoffparameter beschrieben, die für diese Berechnung erforderlich sind. Der Feuchtigkeitsgehalt kann mit der folgenden mathematischen Formel beschrieben werden:

$$\text{Feuchtigkeitsgehalt} = \frac{\overbrace{\text{(durch die Verbrennung verursachter Wasserdampf und Wasserdampf im Abgas)}}^{\text{+ (Wasserd. in der für die Verbrennung verw. Luft)}}}{\text{tatsächl. Abgas (einschl. Wasserdampf) pro Brennstoff}} \times 100 \quad \text{..... Gleichung 1}$$

$$= Gw + Gw1/G \times 100$$

$$= \frac{Gw + (1{,}61 \times Z \times m \times Ao)}{Go + Gw\,[(m - 1)\,Ao + (1{,}61 \times Z \times m \times Ao)]} \times 100 \quad \text{..... Gleichung 2}$$

$\doteqdot \boxed{Gw} + (1{,}61 \times \boxed{Z} \times m \times \boxed{Ao} / \boxed{X} + \boxed{Ao} \times m \times 100$

wobei:

Ao: Theoretische Luftmenge pro Brennstoffeinheit, m^3 /kg (oder m^3) ... (2) in Tabelle 8.8

G: Tatsächl. Abgasmenge (einschl. Wasserdampf) pro Brennstoffeinheit, m^3/kg (oder m^3)

Gw: Wasserdampf, enthalten im Abgas pro Brennstoffeinheit (durch Wasserstoff und Feuchtigkeitsgehalt des Brennstoffs verursacht), m^3 /kg (oder m^3) .....(1) in Tabelle 8.8

Gw1: Wasserdampf, enthalten im Abgas pro Brennstoffeinheit (durch Feuchtigkeit der Verbrennungsluft verursacht), m^3 /kg (oder m^3)

Go: Theoretische Menge von trockenem Abgas pro Brennstoffeinheit, m^3 /kg (oder m^3)

m: Luftverhältnis

X: Konstante, vom kalorischen Nettobrennwert des Brennstoffs abgeleitet ..... (3) in Tabelle 8.8

Z: Absolute Feuchtigkeit der Atmosphäre ..... Abbildung 8.17

Füllen Sie die eingerahmten Größen in Gleichung 2 entsprechend aus, um den Feuchtigkeitsgehalt zu berechnen. Verwenden Sie dazu die in Tabelle 8.16 angegebenen Werte für A0, Gw und X. Ist der verwendete Brennstoff nicht in Tabelle 8.16 enthalten, verwenden Sie die nachfolgenden Gleichungen zur Berechnung. Der Wert für Parameter Z in Gleichungen 1 und 2 ist den Japanischen Normen JIS B 8222 zu entnehmen. Falls eine exakte Messung nicht erforderlich ist, entnehmen Sie den Wert „Z“ dem Diagramm, das die absolute Feuchte in Abhängigkeit von Trocken- und Feuchttemperatur darstellt.

Berechnungsformeln:

- Flüssige Brennstoffe

  Feuchtigkeit in der Abluft (Gw) = 1 / 100 {1,24(9h + w)} [m^3/kg]
  Theoretische Luftmenge (A0) = 12,38 / 10000 x H_l – 1,36 [m^3/kg]
  Kalorischer Nettobrennwert = H_l
  X-Koeffizient = 3,37 / 10000 x H_x – 2,55 [m^3/kg]
  Mit: H_l : Kalorischer Nettobrennwert des Brennstoffs
  h : Wasserstoffgehalt des Brennstoffs in Gewichts-%
  w : Feuchtigkeitsgehalt des Brennstoffs in Gewichts-%
  H_x : Wie H_l

- Gasförmige Brennstoffe

  Feuchtigkeit in der Abluft = 1 / 100 $\{(h_2) + 1/2\Sigma y(C_xH_y) + w\}$ [m^3/m^3]
  Theoretische Luftmenge = 11,2 x H_l / 10000 [m^3/m^3]
  Kalorischer Nettobrennwert = H_l
  X-Koeffizient = 1,05 / 10000 x H_x [m^3/m^3]
  Mit: H_l : Kalorischer Nettobrennwert des Brennstoffs
  h : Wasserstoffgehalt des Brennstoffs in Gewichts-%
  w : Feuchtigkeitsgehalt des Brennstoffs in Gewichts-%
  H_x : Wie H_l

- Feste Brennstoffe

  Feuchtigkeit in der Abluft (Gw) = 1 / 100 $\{1,24(9h + w)\}$ [m^3/kg]
  Theoretische Luftmenge = 1,01 x H_l / 1000 + 0,56 [m^3/kg]
  Kalorischer Nettobrennwert = $H_l = H_h - 5,9(9h + w)$ [kcal/kg]
  X-Koeffizient = 1,11 – (0,106/1000) x H_x [m^3/m^3]
  Mit: w : Gesamt-Feuchtigkeitsgehalt des Brennstoffs in Gewichts-%
  h : Wasserstoffgehalt des Brennstoffs in Gewichts-%
  Der mittlere Wasserstoffgehalt heimischer Kohle (feuchtigkeits- und aschefrei) beträgt ca. 5,7%. Daher kann h näherungsweise mit der folgenden Formel berechnet werden:
  $h = 5,7 \times [\{100 - (w + a)\} / 100] \times (100 - w) / (100 - w_1)$
  Mit: a : Aschegehalt [%]
  w_1 : Feuchtigkeitsgehalt, ermittelt durch eine Analyse (konstante Feuchtigkeitsbasis) [%]
  H_h : Hoher Brennwert des Brennstoffs [kcal/kg]
  H_l : Niedriger Brennwert des Brennstoffs [kcal/kg]
  H_x : Wie H_l

Abbildung 8.3 Absolute Feuchte der Luft

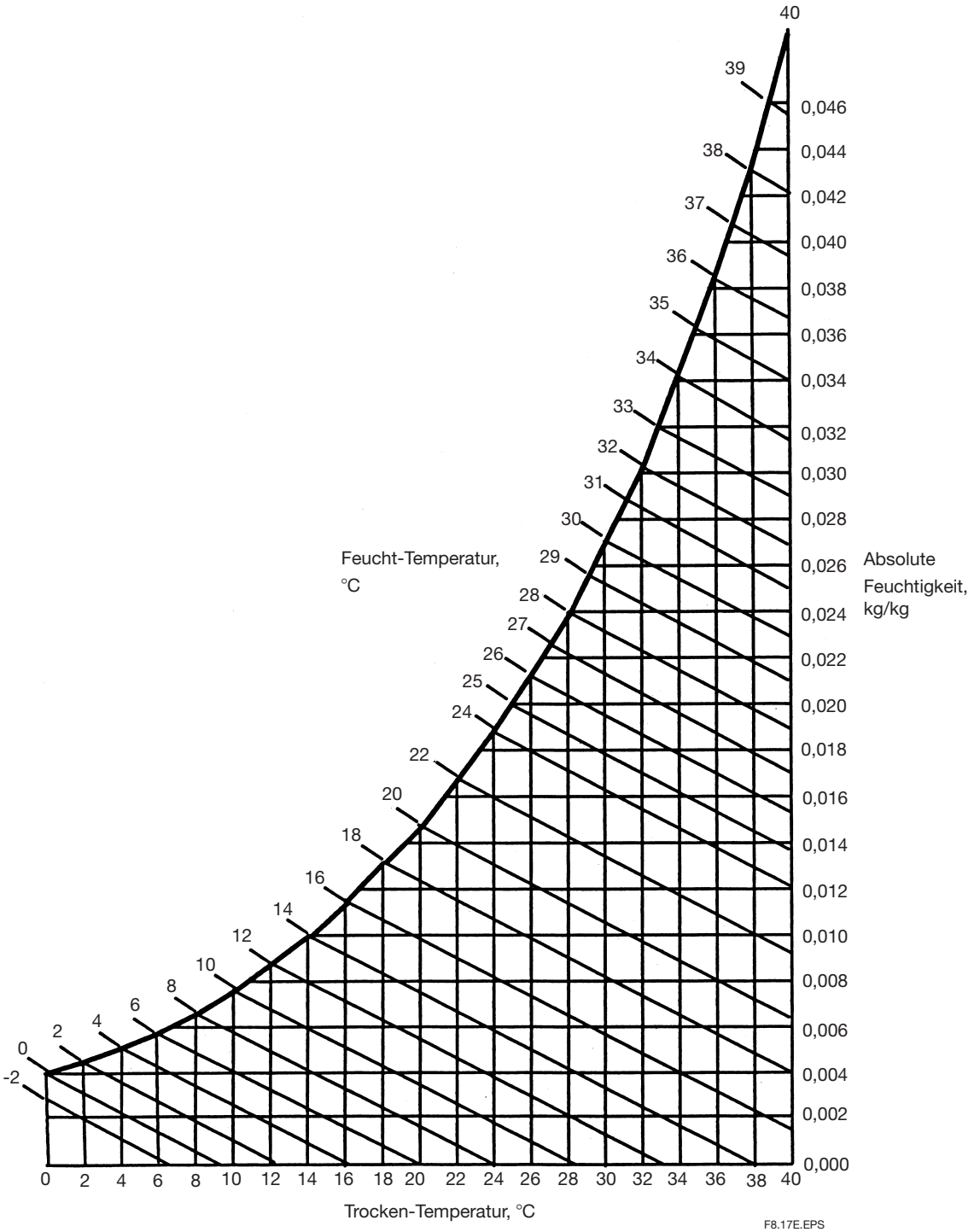


Tabelle 8.16 Brennstoff-Kenndaten

● **Für flüssige Brennstoffe**

Typ / Brennst.-eigensch.			Dichte kg/l	Chemische Komponenten (Gewichtsprozente)							kalor. Brennwert kJ/kg		Theoret. Luftmenge f. d. Verbrennung N.-m³/kg	Verbrennungsgase Normal-m³/kg					X-Wert
				C	h	O	N	S	w	Aschenanteil	höherwertig	niedr.-wertig		CO_2	H_2O	SO_2	N_2	Total	
Kerosin			0,78~0,83	85,7	14,0	—	—	0,5	0,0	0,0	46465	43535	11,4	1,59	1,56	0,00	9,02	12,17	0,96
Leichtöl			0,81~0,84	85,6	13,2	—	—	1,2	0,0	0,0	45879	43032	11,2	1,59	1,47	0,00	8,87	11,93	0,91
A	Schweröl Klasse 1	Nr.1	0,85~0,88	85,9	12,0	0,7	0,5	0,5	0,3	0,05	45544	42739	10,9	1,60	1,34	0,00	8,61	11,55	0,89
		Nr.2	0,83~0,89	84,6	11,8	0,7	0,5	2,0	0,4	0,05	45125	42320	10,8	1,58	1,32	0,01	8,53	11,44	0,86
B	Schweröl Klasse 2		0,90~0,93	84,5	11,3	0,4	0,4	3,0	0,5	0,05	43827	41274	10,7	1,58	1,27	0,02	8,44	11,31	0,77
C	Schweröl Klasse 2	Nr.1	0,93~0,95	86,1	10,9	0,5	0,4	1,5	0,5	0,1	43952	41441	10,7	1,61	1,22	0,01	8,43	11,27	0,79
		Nr.2	0,94~0,96	84,4	10,7	0,5	0,4	3,5	0,5	0,1	43116	40646	10,5	1,58	1,20	0,02	8,32	11,12	0,72
		Nr.3	0,92~1,00	86,1	10,9	0,5	0,4	1,5	0,6	0,1	43660	41190	10,7	1,61	1,22	0,01	8,43	11,27	0,77
		Nr.4	0,94~0,97	83,0	10,5	0,5	0,4	3,5	2,0	0,1	43032	40604	10,3	1,55	1,18	0,02	8,18	10,93	0,72

② ① ③

● **Gasförmige Brennstoffe**

Theoretische Luftmenge

Typ / Brennst.-eigensch.	Dichte kg/l	Chemische Komponenten (Gewichtsprozente)							kalor. Brennwert kJ/kg		Theoret. Luftmenge f. d. Verbrennung N.-m³/kg	Verbrennungsgase Normal-m³/kg					X-Wert
		CO	H_2	CO_2	CH_4	C_mH_n	O_2	N_2	höherwertig	niedr.-wertig		CO_2	H_2O		N_2	Total	
Koksofengas	0,544	9,0	50,5	2,6	25,9	3,9	0,1	8,0	20428	18209	4,455	0,45	1,10		3,60	5,15	0,46
Hochofengas	1,369	25,0	2,0	20,0	—	—	—	53,0	3391	3349	0,603	0,45	0,02		1,01	1,48	0,08
Erdgas	0,796	—	—	2,0	88,4	3,2	1,6	4,2	37883	34074	9,015	0,98	1,88		7,17	10,03	0,86
Propan	2,030	C_3H_8 90%, C_4H_{10} 10%							102055	93976	24,63	3,10	4,10		19,5	26,7	2,36
Butan	2,530	C_3H_8 10%, C_4H_{10} 90%							125496	115868	30,37	3,90	4,90		24,0	32,8	2,91
(Gase)		(Molekülformel)															
Sauerstoff	1,43	O_2							—	—	—	—	—		—	—	—
Stickstoff	1,25	N_2							—	—	—	—	—		—	—	—
Wasserstoff	0,09	H_2							12767	10758	2,390	—	1,0		1,89	2,89	0,27
Kohlenmonoxid	1,25	CO							12642	12642	2,390	1,0	—		1,89	2,89	0,32
Kohlendioxid	1,96	CO_2							—	—	—	—	—		—	—	—
Methan	0,72	CH_4							39750	35820	9,570	1,0	2,0		7,57	10,6	0,90
Ethan	1,34	C_2H_6							69638	63744	16,74	2,0	3,0		13,2	18,2	1,60
Ethylen	1,25	C_2H_4							62991	59060	14,35	2,0	2,0		11,4	15,4	1,48
Propan	1,97	C_3H_8							99070	91255	23,91	3,0	4,0		18,9	25,9	2,29
Butan	2,59	C_4H_{10}							128452	118623	31,09	4,0	5,0		24,6	33,6	2,98

② ① ③

T8.8E.EPS

8.7.3.2 Eingabeverfahren

Um die Brennstoff-Parameter einzugeben, nehmen Sie bitte folgende Tabelle zu Hilfe.

Tabelle 8.17 Eingabe der Brennstoffparameter

Einstellposition	Parametercode	Einstellwert	Physikalische Einheit
Wasserdampfgehalt im Abgas	F20	0 bis 5	m^3/kg (m^3)
Theoretische Luftmenge	F21	1 bis 20	m^3/kg (m^3)
X-Koeffizient	F22	0 bis 19,99	
Absolute Umgebungsfeuchtigkeit	F23	0 bis 1	kg/kg

T8.17E.EPS

8.7.3.3 Standardeinstellungen

Bei Auslieferung des Analysators oder nach der Initialisierung sind die Standard-Parametereinstellungen wie folgt:

Tabelle 8.18 Standardeinstellungen für die Brennstoffparameter

Position	Standardeinstellung
Wasserdampfgehalt im Abgas	1,00 m^3/kg (m^3)
Theoretische Luftmenge	1,00 m^3/kg (m^3)
X-Koeffizient	1,00
Absolute Umgebungsfeuchtigkeit	0,1000 kg/kg

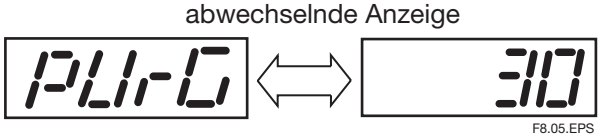
T8.9E.ESP

8.7.4 Einstellung der Spülfunktion

Das Spülen dient zum Entfernen von Kondensat in der Kalibriergasleitung, indem vor dem Aufwärmen des Detektors für eine festgelegte Zeitspanne Bereichsgas durchgeblasen wird. Dadurch wird ein Zerspringen der Zelle während der Kalibrierung aufgrund von kondensiertem Wasser verhindert.

Öffnen Sie das Magnetventil für das Bereichsgas vor dem Spülvorgang und schließen Sie es nach dem Ablauf der Spülzeit wieder, um das Aufwärmen zu starten.

Das Spülen ist freigegeben, wenn beim Einschalten die Zelltemperatur ≤100 °C beträgt und eine Spülzeit von 1 bis 60 Minuten eingestellt ist.



F8.05.EPS

Abbildung 8.5 Anzeige während des Spülvorgangs

8.7.4.1 Verfahren

Stellen Sie die Spülzeit im Parametercode gemäß nachfolgender Tabelle ein. Der zulässige Bereich ist 0 bis 60 Minuten (0 = keine Spülfunktion)

Tabelle 8.19 Parametercode

Position	Parametercode	Einstellbereich	Einheit
Spülzeit	F15	0 bis 60	Minuten

T8.19E.EPS

8.7.4.2 Standardeinstellungen

Bei Auslieferung des Analysators oder nach einer Initialisierung ist die Spülzeit auf 0 Minuten eingestellt.

9 Kalibrierung

9.1 Allgemeine Informationen zur Kalibrierung

9.1.1 Messprinzip

Vor der detaillierten Beschreibung der Kalibrierverfahren soll hier zunächst das Funktionsprinzip des Zirkonia-Sauerstoffanalysators beschrieben werden.
Ein fester Elektrolyt wie Zirkoniumdioxid wird bei hohen Temperaturen leitfähig für Sauerstoffionen. Wenn ein Zirkoniumdioxidelement mit Platinelektroden an beiden Seiten erhitzt wird und Gase mit unterschiedlichen Sauerstoff-Partialdrücken die Oberfläche berühren, wird das Element zu einer Konzentrationszelle. Mit anderen Worten, die Elektrode, die sich in Kontakt mit dem Gas mit höherem Partialdruck befindet, wird zur negativen Elektrode. Wenn das Gas an dieser negativen Elektrode mit dem Zirkoniumdioxidelement in Berührung kommt, nehmen die Gasmoleküle Elektronen auf und werden ionisiert. Die Sauerstoffionen wandern durch das Zirkoniumdioxidelement und verbinden sich auf der anderen Seite unter Abgabe der Elektronen wieder zu Sauerstoff-Molekülen. Diese Reaktion lässt sich wie folgt beschreiben:

Negative Elektrode: $O_2 + 4e \rightarrow 2O_2^{2-}$
Positive Elektrode: $2O_2^{2-} \rightarrow O_2 + 4e$

Die bei dieser Reaktion auftretende elektromotorische Kraft *E* (mV) zwischen den beiden Elektroden kann wie folgt aus der Nernst'schen Gleichung bestimmt werden:

$$E = -\frac{RT}{n\mathrm{F}} \ln \frac{PX}{PA} \quad \text{---------- (1)}$$

mit
- *R* : Gaskonstante
- *T* : Absolute Temperatur
- *n* : 4
- F : Faraday'sche Konstante
- *PX* : Sauerstoffkonzentration des Gases, das sich in Kontakt mit der negativen Zirkoniumdioxidelektrode befindet (%)
- *PA* : Sauerstoffkonzentration des Gases, das sich in Kontakt mit der positiven Zirkoniumdioxidelektrode befindet (%)

Angenommen, das Zirkoniumdioxidelement wird auf 750°C aufgeheizt, dann wird Gleichung (1) zu:

$$E = -50{,}74 \log \frac{PX}{PA} \quad \text{---------- (2)}$$

Bei dem vorliegenden Analysator wird der Sensor (also das Zirkoniumdioxidelement) auf eine Temperatur von 750°C aufgeheizt, so dass die in Gleichung (2) aufgestellte Beziehung gültig ist. Dabei gilt der in Abbildung 9.1 gezeigte Zusammenhang zwischen der Sauerstoffkonzentration des Messgases an der positiven Elektrode und der elektromotorischen Kraft des Sensors (Zelle), wobei als Referenzgas Luft über die negative Elektrode geleitet wird.

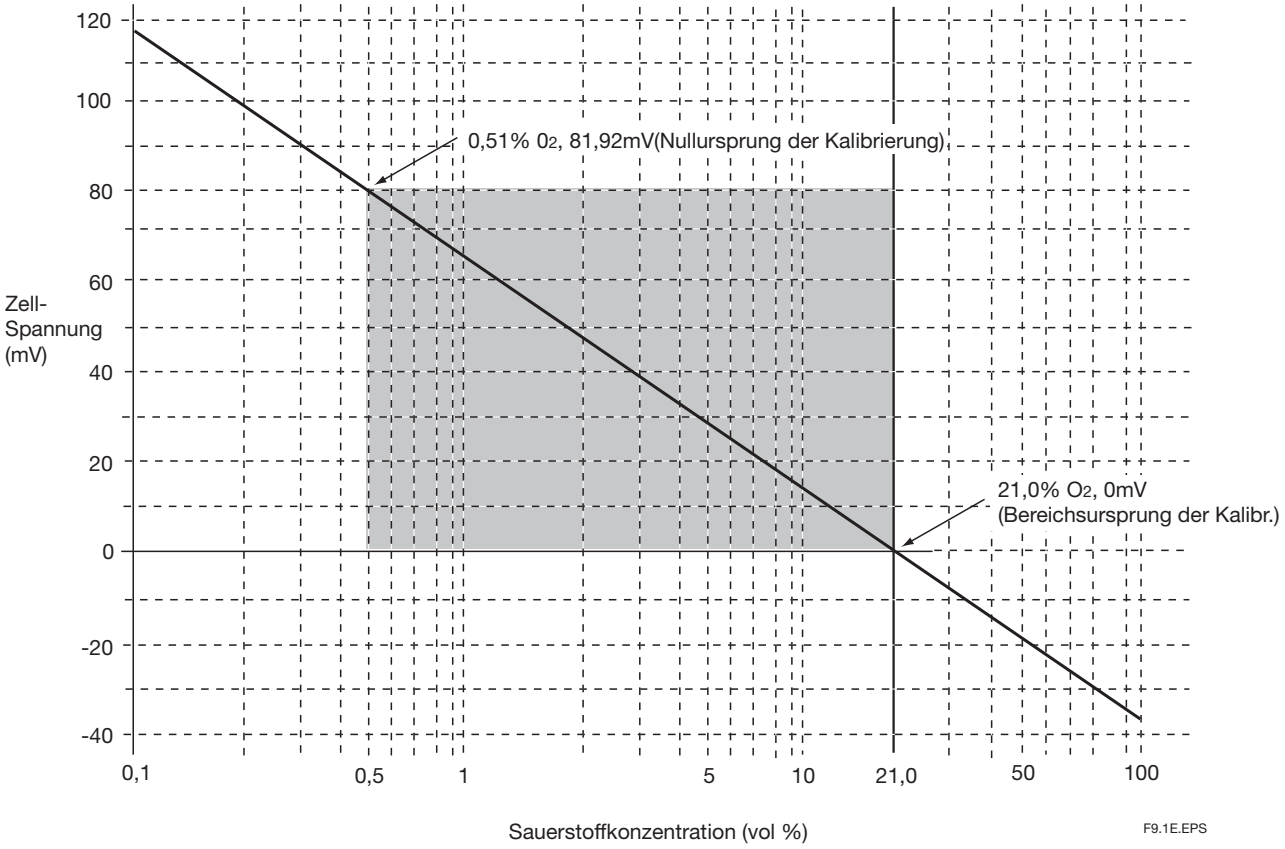


Abbildung 9.1 Abhängigkeit von Sauerstoffkonzentration im Messgas und Zellenspannung (mit 21% O_2 als Referenzgas)

Das Messprinzip eines Zirkonia-Sauerstoffanalysators wurde oben beschrieben. Der Zusammenhang zwischen Sauerstoffkonzentration und elektromotorischer Kraft der Zelle gilt jedoch nur in der Theorie ganz exakt. In der Praxis ergeben sich leichte Abweichungen für den jeweiligen Sensor. Daher ist eine Kalibrierung erforderlich. Sie wird durchgeführt, um eine Kalibrierungskurve zu erhalten, die die Abweichung von der theoretischen elektromotorischen Kraft der Zelle korrigiert.

9.1.2 Kalibriergas

Für die Kalibrierung wird ein Gas mit einer bekannten Sauerstoffkonzentration verwendet. In der Regel wird die Kalibrierung mit zwei verschiedenen Gasen ausgeführt: mit einem Nullgas mit niedriger Sauerstoffkonzentration sowie mit einem Bereichsgas mit einer hohen Sauerstoffkonzentration. Die Kalibrierung kann auch mit nur einem Gas erfolgen, es sollte aber mindestens einmal eine 2-Punkt-Kalibrierung erfolgen.

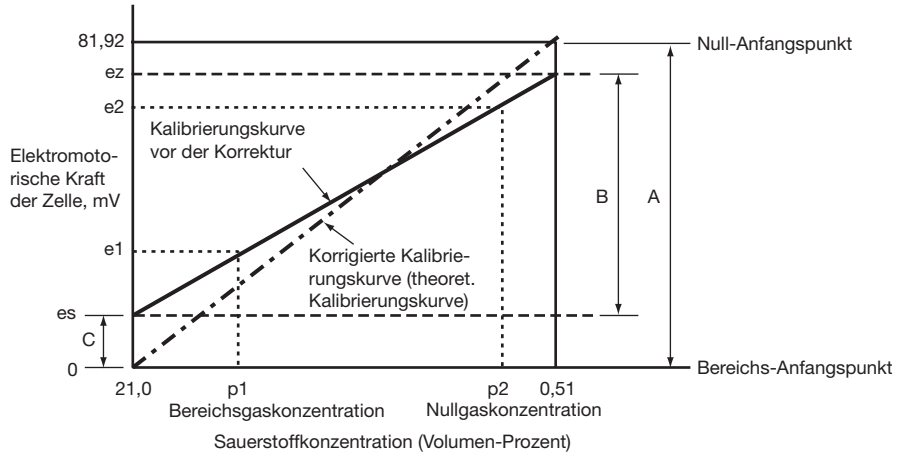
Das Nullgas hat typischerweise eine Konzentration von 0,95 bis 1,0 Vol-% O_2 in Stickstoff (N_2). Als Bereichsgas wird saubere Luft verwendet (z.B. trockene Druckluft, mit einem Taupunkt unter –20 °C und frei von Staub und Öldunst).

Für höchste Genauigkeit ist als Bereichsgas ein Sauerstoff-Stickstoffgemisch mit einem Sauerstoffgehalt, der der Obergrenze des Messbereichs entspricht, zu verwenden.

9.1.3 Kompensation

Die Abweichung eines Messwerts von der theoretischen EMK der Messzelle wird durch die in Abbildung 9.2 oder 9.3 dargestellten Verfahren geprüft.

Abbildung 9.2 zeigt eine 2-Punkt-Kalibrierung mit Null- und Bereichskalibrierung. Bei dieser Kalibrierung wird die EMK der Messzelle mit einem Bereichsgas der Sauerstoffkonzentration p1 und einem Nullgas der Sauerstoffkonzentration p2 gemessen, so dass eine Kalibrierungskurve durch diese beiden Punkte festgelegt werden kann. Die Sauerstoffkonzentration des Messgases wird von dieser Kalibrierungskurve abgeleitet. Weiterhin wird diese bei der Kalibrierung korrigierte Kurve mit der theoretischen Kurve verglichen, um den Nullpunkt-Korrekturfaktor B/A x 100% sowie den Bereichs-Korrekturfaktor C/A x 100% ausgehend von den in Abbildung 9.2 gezeigten Punkten A, B und C zu bestimmen. Wenn der Nullpunkt-Korrekturfaktor einen Bereich von 100±30% bzw. der Bereichs-Korrekturfaktor einen Bereich von 0±18% überschreitet, ist eine Kalibrierung der Messzelle nicht mehr möglich.

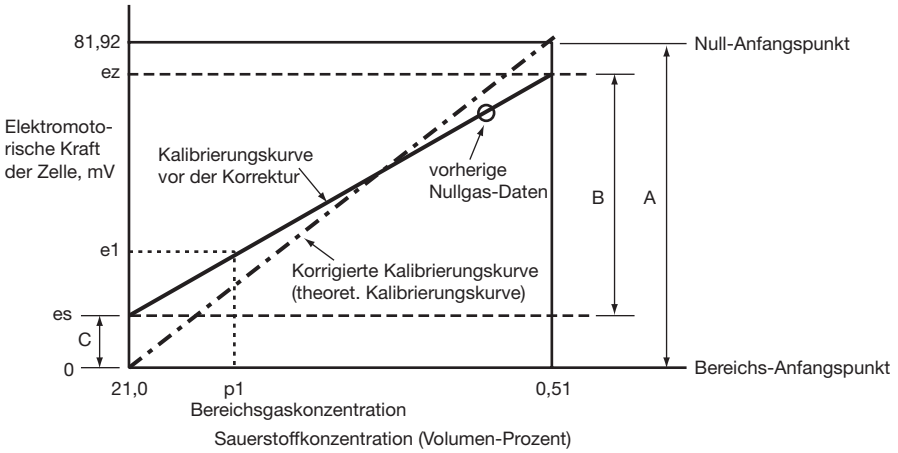


Nullpunkt-Korrekturfaktor = (B/A) x 100 (Prozent) Korrekturbereich: 100 ± 30 Prozent
Bereichs-Korrekturfaktor = (C/A) x 100 (Prozent) Korrekturbereich: 0 ± 18 Prozent

F9.2E.EPS

Abbildung 9.2 Berechnung der Kalibrierungskurve und der Korrekturfaktoren bei einer 2-Punkt-Kalibrierung mit Null- und Bereichsgas

Abbildung 9.3 zeigt eine 1-Punkt-Kalibrierung, bei der nur das Bereichsgas verwendet wird. In diesem Fall wird nur die EMK bei einem Bereichsgas mit der Sauerstoffkonzentration p1 gemessen. Die EMK der Messzelle bei Nullgas wird aus der vorherigen Kalibrierung übernommen, um die Kalibrierungskurve zu bilden. Dieses Verfahren gilt sinngemäß auch bei der 1-Punkt-Kalibrierung mit Nullgas.



Nullpunkt-Korrekturfaktor = (B/A) x 100 (Prozent) Korrekturbereich: 100 ± 30 Prozent
Bereichs-Korrekturfaktor = (C/A) x 100 (Prozent) Korrekturbereich: 0 ± 18 Prozent

F9.3E.EPS

Abbildung 9.3 Berechnung der Kalibrierungskurve und der Korrekturfaktoren bei einer 1-Punkt-Kalibrierung mit Bereichsgas

9.1.4 Während der Kalibrierung ermittelte Sensorkennwerte

Während der Kalibrierung werden neben den eigentlichen Kalibrierungsdaten auch die folgenden Sensorkennwerte überwacht. Wenn die Kalibrierung jedoch nicht ordnungsgemäß ausgeführt wurde (d.h., wenn bei der automatischen oder halbautomatischen Kalibrierung Fehler auftraten), werden diese Daten nicht berücksichtigt.

Diese Daten können in den Parametercodes A20 bis A22 und A50 bis A79 eingesehen werden. Zur Erläuterung und zu den Bedienverfahren zur Anzeige einzelner Daten siehe Abschnitt 10.1 „Detaillierte Anzeige“.

1. **Aufzeichnung der Bereichs-Korrekturfaktoren**
   Die Korrekturfaktoren für den Bereichswert der letzten 10 Kalibrierungen werden aufgezeichnet.

2. **Aufzeichnung der Nullpunkt-Korrekturfaktoren**
   Die Nullpunkt-Korrekturfaktoren der letzten 10 Kalibrierungen werden aufgezeichnet.

3. **Ansprechzeit**
   Sie können die Ansprechzeit des Detektors überwachen, vorausgesetzt, es wurde im halbautomatischen oder automatischen Kalibriermodus eine 2-Punkt-Kalibrierung durchgeführt.

4. **Innenwiderstand der Messzelle**
   Mit zunehmender Alterung der Messzelle nimmt deren Innenwiderstand zu. Der bei der letzten Kalibrierung festgestellte Wert kann überwacht werden. Dieser Wert enthält jedoch den Innenwiderstand der Messzelle und zusätzliche Leitungswiderstände. Daher kann der Alterungszustand der Zelle nicht nur von diesem Wert abgeleitet werden.
   Wird nur eine 1-Punkt-Kalibrierung durchgeführt, wird dieser Wert nicht gemessen und vorher gemessene Werte bleiben erhalten.

5. **Sensorzustand**
   Der Sensorzustand ist ein Maß für die zu erwartende Restlebensdauer der Messzelle und wird in einem Stufensystem mit vier Zustandsstufen angegeben.

9.2 Kalibrierverfahren

VORSICHT

Eine Kalibrierung sollte unter den normalen Betriebsbedingungen durchgeführt werden (das heißt, wenn der Messwertaufnehmer in einen Ofen eingebaut ist, führt der Messumformer die Kalibrierung unter den normalen Betriebsbedingungen des Ofens durch). Um eine exakte Kalibrierung zu erhalten, sollte eine 2-Punkt-Kalibrierung mit Nullgas und Bereichsgas durchgeführt werden.

9.2.1 Konfiguration des Kalibrierverfahrens

Im folgenden sind die erforderlichen Einstellungen beschrieben:

9.2.1.1 Art der Kalibrierung

Es gibt drei verschiedene Kalibrierarten:

1. **Manuelle Kalibrierung**
   Sie gestattet die manuelle Durchführung von Null- und Bereichskalibrierung.
2. **Halbautomatische Kalibrierung**
   Der Kalibriervorgang wird durch Tastendruck auf die Infrarotschalter oder durch ein Kontaktsignal ausgelöst, wobei die Parameter für die Kalibrierung, wie Zeitintervalle und Stabilisierungszeit vorher festgelegt wurden.
3. **Automatische Kalibrierung**
   Sie wird in festgelegten Zeitabständen und mit den eingestellten Parametern vollautomatisch ausgeführt.

Je nachdem, für welche Kalibrierart der Messumformer konfiguriert ist, ist die Durchführung von Kalibrierungen beschränkt:

- **Ist der Messumformer auf manuelle Kalibrierung konfiguriert:**
  Es kann nur eine manuelle Kalibrierung ausgeführt werden (diese Konfiguration gestattet keine halbautomatische Kalibrierung auf Kontaktsignal oder automatische Kalibrierung, auch wenn der Zeitpunkt für die automatische Kalibrierung erreicht ist).
- **Ist der Messumformer auf halbautomatische Kalibrierung konfiguriert:**
  Es kann die manuelle Kalibrierung und die halbautomatische Kalibrierung auf Kontaktsignal ausgeführt werden (diese Konfiguration gestattet keine automatische Kalibrierung, auch wenn der Zeitpunkt für die automatische Kalibrierung erreicht ist).
- **Ist der Messumformer auf automatische Kalibrierung konfiguriert:**
  Es können alle Kalibrierungsarten ausgeführt werden.

9.2.1.2 Kalibrierungspunkte

Es kann konfiguriert werden, ob sowohl eine Bereichs- als auch Nullkalibrierung, nur eine Bereichskalibrierung oder nur eine Nullkalibrierung durchgeführt werden soll. Üblicherweise wird die Bereichs- und Nullkalibrierung gewählt.

9.2.1.3 Nullgaskonzentration

Hier wird die Sauerstoffkonzentration für das Nullgas eingestellt. Geben Sie die Sauerstoffkonzentration des verwendeten Nullgases ein.

9.2.1.4 Bereichsgaskonzentration

Hier wird die Sauerstoffkonzentration für das Bereichsgas eingestellt. Wird Druckluft als Bereichsgas verwendet, geben Sie 21 Prozent ein.
Wird die Standardgaseinheit ZO21S verwendet (zur Verwendung der Umgebungsluft als Bereichsgas), ermitteln Sie mit einem Hand-Sauerstoffanalysator den genauen Sauerstoffgehalt und geben Sie diesen Wert ein.

VORSICHT

1. Wird Druckluft für die Bereichskalibrierung verwendet, entfeuchten Sie die Luft bis zu einer Taupunkttemperatur von unter –20 °C und filtern Sie Staubanteile und Öldunst aus.
2. Falls nicht ausreichend entfeuchtet wurde oder schlechte Luft verwendet wird, wird die Messgenauigkeit beeinträchtigt.

9.2.1.5 Einstellung der Kalibrierzeit

- **Wenn die Kalibrierart manuell ist:**
  Stellen Sie zuerst die Stabilisierungszeit ein. Das ist die Zeit, die nach erfolgter Kalibrierung gewartet wird, bis die Messungen wieder aufgenommen werden. Diese Stabilisierungszeit ist erforderlich, damit das Messgas wieder in den Sensor fließen und das Kalibriergas ausspülen kann, um wieder normale Messungen zu erhalten. Der während der Kalibrierungszeit und der Stabilisierungszeit vom Messumformer ausgegebene Ausgangswert ist ein voreingestellter Haltewert.
  Der Einstellbereich für die Stabilisierungsszeit geht von 00 Minuten, 00 Sekunden bis 60 Minuten, 59 Sekunden. Zu weiteren Einzelheiten siehe Abschnitt 8.3 „Einstellung der Haltezeit für den Ausgang“.

- **Wenn die Kalibrierart halbautomatisch ist:**
  Stellen Sie zusätzlich zur Stabilisierungszeit die Kalibrierungszeit ein. Das ist die Zeit, die nach dem Start der Kalibrierung, d.h. dem Zufluss des Kalibriergases gewartet werden muss, bis ein Messwert erfasst werden kann (warten, bis das zuvor im Sensor befindliche Gas ausgespült ist). Die eingestellte Kalibrierungszeit gilt sowohl für die Null- als auch die Bereichskalibrierung.
  Der Einstellbereich für die Kalibrierungszeit geht von 00 Minuten, 00 Sekunden bis 60 Minuten, 59 Sekunden. Der Zusammenhang zwischen Kalibrierungszeit und Stabilisierungszeit ist aus Abbildung 9.4 ersichtlich.

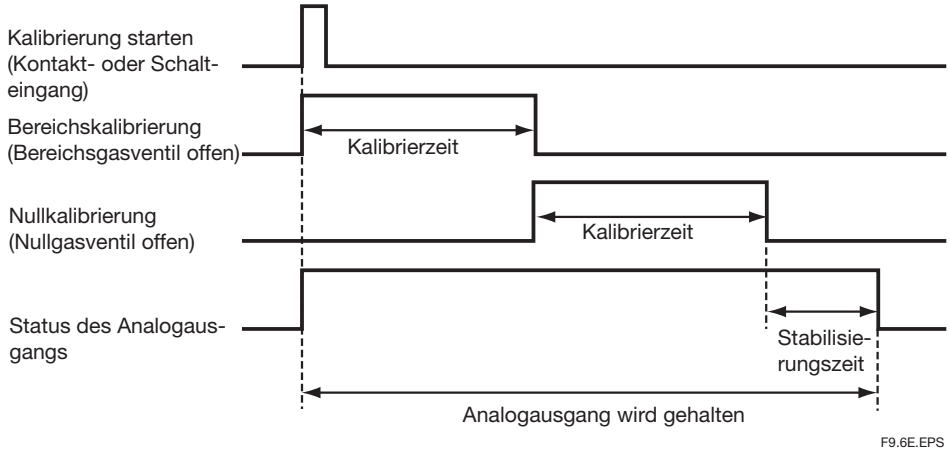


Abbildung 9.4 Einstellung von Kalibrierungszeit und Ausgangs-Stabilisierungszeit

- **Wenn die Kalibrierart automatisch ist:**
  Stellen Sie zusätzlich zur Stabilisierungszeit und zur Kalibrierungszeit Startdatum und -zeitpunkt und das Zeitintervall für die automatische Durchführung der Kalibrierungen ein.
  Das Zeitintervall kann von 000 Tagen, 00 Stunden bis zu 255 Tagen, 23 Stunden gewählt werden. In Startdatum und -zeitpunkt werden Datum und Uhrzeit für die erstmalige Kalibrierung definiert.

9.2.1.6 Einstellung

Wenn Sie das Timing für die Kalibrierung einstellen, beachten Sie bitte die folgenden Punkte:

VORSICHT

1. Ist das Kalibrierungsintervall kürzer als die Summe aus Stabilisierungszeit und Kalibrierungszeit, gibt es einen Konflikt bei der Durchführung der zweiten Kalibrierung. In diesem Fall wird die zweite Kalibrierung nicht ausgeführt. (Ist die Durchführung von Bereichs- und Nullkalibrierung konfiguriert, muss die Kalibrierungszeit im Gegensatz zu einer einfachen Bereichs- oder einer einfachen Nullkalibrierung doppelt gerechnet werden.)
2. Aus dem gleichen Grund wird, falls die Startzeit für die automatische Kalibrierung mit der manuellen Kalibrierung oder der halbautomatischen Kalibrierung kollidiert, die anstehende Kalibrierung nicht ausgeführt.
3. Kollidiert die Startzeit der automatischen Kalibrierung mit Wartungsarbeiten oder Ausblasvorgängen, wird die Kalibrierung nach Abschluss der Wartungsarbeiten oder Ausblasvorgänge gestartet (siehe auch Abschnitt 8.3.1).
4. Wird als Kalibrierungs-Intervall 000 Tage, 00 Stunden eingestellt, wird nur die erste Kalibrierung zum Startdatum und -zeitpunkt durchgeführt. Weitere Kalibrierungen werden nicht durchgeführt.
5. Wird als Startdatum und -zeitpunkt ein schon abgelaufenes Datum angegeben, werden keine Kalibrierungen durchgeführt.

Tabelle 9.1 Parametercodes für die Kalibrierungseinstellungen

Einstellposition	Parametercode	Eingestellter Wert	Physikalische Einheit
Nullgaskonzentration	B01	Nullgaskonzentration einstellen	%O_2
Bereichsgaskonzentration	B02	Bereichsgaskonzentration einstellen	%O_2
Kalibriermodus	B03	0 : Manuelle Kalibrierung 1 : Halb-automatisch und manuell 2 : Automatisch, halb-automatisch und manuell	
Ausgangsstabilisierung	B04	0 Minuten 0 Sekunden bis 60 Minuten 59 Sekunden	MM.SS
Kalibrierzeit	B05	0 Minuten 0 Sekunden bis 60 Minuten 59 Sekunden	MM.SS
Kalibrierintervall	B06	0 Tage 0 Stunden bis 255 Tage 23 Stunden	Datum und Uhrzeit
Startdatum und -uhrzeit	B07	Datum und Uhrzeit der ersten Kalibrierung	YY.MM.DD.HH.MM
Kalibrierverfahren	B08	0 : Nullpunkt und Bereich 1 : nur Bereich 2 : nur Nullpunkt	

T9.1.EPS

9.2.1.7 Standardeinstellungen

Bei Auslieferung des Analysators oder nach der Initialisierung sind die Standard-Kalibrierungseinstellungen wie folgt:

Tabelle 9.2 Standardeinstellungen für die Kalibrierung

Position	Standardeinstellung
Kalibriermodus	Manuell
Kalibrierverfahren	Bereich - Null
Nullgas- (Sauerstoff)konzentration	1.00%
Bereichsgas- (Sauerstoff)konzentration	21.00%
Haltezeit des Ausg. (Stabilisierungszeit)	10 Minuten, 00 Sekunden
Kalibrierzeit	10 Minuten, 00 Sekunden
Kalibrierintervall	30 Tage, 00 Stunden
Startdatum- und Uhrzeit	00 (JJ) 01 (MM) 01(TT) 00:00

T9.2.EPS

9.2.2 Ausführung der Kalibrierung

9.2.2.1 Manuelle Kalibrierung

Zur Ausführung der manuellen Kalibrierung siehe Abschnitt 7.10 „Kalibrierung“.

9.2.2.2 Halbautomatische Kalibrierung

Die Kalibrierung wird über die Infrarotschalter wie folgt gestartet:

Tabelle 9.3 Verfahren bei der halb-automatischen Kalibrierung

Tastenbedienung			Anzeige	Beschreibung
>	∧	ENT	b11	Ändern Sie den Parametercode nach B11. (Vorherige Bedienschritte werden nicht beschrieben.)
>	∧	ENT	SA-CAL	Betätigen Sie die [ENT]-Taste, um „SA-CAL“ (Halbautomat. Kalibrierung) anzuzeigen.
>	∧	ENT	SPAn /20.84	Betätigen Sie die [ENT]-Taste erneut, um das Bereichsgas-Magnetventil zu öffnen. Das Bereichsgas kann nun fließen. „SPAN“ und der momentane Messwert werden abwechselnd angezeigt. Falls „Ausgang halten“ eingestellt ist, startet die HOLD-Funktion in diesem Moment.
>	∧	ENT	ZEro /0.89	Wenn die eingestellte Kalibrierdauer abgelaufen ist, wird das Bereichsgas-Magnetventil automatisch geschlossen und das Nullgas-Magnetventil geöffnet, so dass das Nullgas fließen kann. „ZERO“ und der momentane Messwert werden abwechselnd angezeigt.
>	∧	ENT	CALEnd	Wenn die eingestellte Kalibrierdauer abgelaufen ist, wird das Nullgas-Magnetventil automatisch geschlossen. „CALEND“ blinkt bis die festgelegte Ausgangsstabilisierungszeit abgelaufen ist.
>	∧	ENT	Grund-anzeige	Wenn der Ausgangswert stabil bleibt, erscheint die Grundanzeige. Der Ausgangswert wird nicht weiter gehalten.

T9.3E.EPS

Das Symbol ( ) zeigt an, dass die dargestellte Taste gedrückt werden muss.
Hellgrau dargestellte Zeichen weisen darauf hin, dass diese Stelle in der Anzeige blinkt.
“/” weist darauf hin, dass diese Zeichen abwechselnd angezeigt werden.

Um die Kalibrierung mit einem Kontaktsignal zu starten, gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

1. Bitte überprüfen Sie, ob bei der Konfiguration der Eingangskontakte der Start der Kalibrierung konfiguriert wurde (siehe Abschnitt 8.4).
2. Legen Sie ein Kontaktsignal an den betreffenden Eingang an, um die Kalibrierung zu starten.

Um eine laufende Kalibrierung zu unterbrechen, gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

1. Betätigen Sie die [>]-Taste und die [ENT]-Taste zusammen. Wird diese Tastenkombination während einer laufenden Kalibrierung betätigt, wird diese angehalten und die Ausgangs-Stabilisierungszeit läuft an.
2. Drücken Sie die [>]-Taste erneut, um zur Grundanzeige zurückzukehren. Der Analysator befindet sich jetzt wieder im normalen Messbetrieb.

9.2.2.3 Automatische Kalibrierung

Für den Start der automatischen Kalibrierung sind keine weiteren Aktionen erforderlich. Die automatische Kalibrierung startet zum festgelegten Zeitpunkt (Startdatum, Uhrzeit) und wird dann wiederholt in den festgelegten Intervallen ausgeführt.

VORSICHT

Bevor Sie die halbautomatische Kalibrierung durchführen oder die automatische Kalibrierung anstoßen, nehmen Sie bitte die automatische Kalibriereinheit testweise in Betrieb, um einen Durchfluss der Kalibriergase von 600 ml/min ±60 ml/min einzustellen.

10 Weitere Funktionen

10.1 Konfiguration der Anzeige

Wählen Sie die gewünschten Parametercodes, um einzustellen, welche Positionen in der Anzeige des Geräts erscheinen sollen (siehe Tabelle 10.1, „Parametercodes für die Konfiguration der Anzeige“).

SIEHE AUCH

Siehe Abschnitt 8.1 „Einstellung der Anzeigepositionen“ für die Auswahl von Parametercode A00.

Tabelle 10.1 Parametercodes für die Konfiguration der Anzeige

Parameter-code	Position	Physikalische Einheit	Code	Position	Physikalische Einheit
A00	Auswahl der Anzeigeposition				
	0: Sauerstoffkonzentration		A50	Bereichsgasverh. 0	%
	1: Sauerstoff-Analyse (0.0)		A51	Bereichsgasverh. 1	%
	2: Feuchtigkeits-Analyse (0.0)		A52	Bereichsgasverh. 2	%
	3: Gewählter Analogausgang		A53	Bereichsgasverh. 3	%
A01	Sauerstoffkonzentration	% O_2	A54	Bereichsgasverh. 4	%
A02			A55	Bereichsgasverh. 5	%
A03			A56	Bereichsgasverh. 6	%
A04			A57	Bereichsgasverh. 7	%
A05			A58	Bereichsgasverh. 8	%
A06	Luftverhältnis		A59	Bereichsgasverh. 9	%
A07	Zellentemperatur	°C	A60	Nullgasverhältnis 0	%
A08	Vergleichsstellentemperatur	°C	A61	Nullgasverhältnis 1	%
A09	Messgastemperatur	°C	A62	Nullgasverhältnis 2	%
A10	Wasserdampfgehalt im Abgas	%	A63	Nullgasverhältnis 3	%
A11	Zellenspannung	mV	A64	Nullgasverhältnis 4	%
A12	Thermoelement-Spannung	mV	A65	Nullgasverhältnis 5	%
A15	Vergleichsstellen-Spannung	mV	A66	Nullgasverhältnis 6	%
A16	Ausgangsstrom	mA	A67	Nullgasverhältnis 7	%
A20	Zellen-Antwortzeit	Sekunden	A68	Nullgasverhältnis 8	%
A21	Interner Zellenwiderstand	V	A69	Nullgasverhältnis 9	%
A22	Zellenzustand		A70	Kalibrierhistorie 0	YY.MM.DD/HH.MM
A23	Einschaltverhältnis d. Heizung	%	A71	Kalibrierhistorie 1	YY.MM.DD/HH.MM
A24	Sauerstoffkonzentration (mit Zeitkonstante)	% O_2	A72	Kalibrierhistorie 2	YY.MM.DD/HH.MM
A25			A73	Kalibrierhistorie 3	YY.MM.DD/HH.MM
A26			A74	Kalibrierhistorie 4	YY.MM.DD/HH.MM
A30	Max. oxygen concentration	% O_2	A75	Kalibrierhistorie 5	YY.MM.DD/HH.MM
A31	Auftreten der max. Sauerstoff-konzentration	YY.MM.DD/HH.MM	A76	Kalibrierhistorie 6	YY.MM.DD/HH.MM
A32	Min. Sauerstoffkonzentration	% O_2	A77	Kalibrierhistorie 7	YY.MM.DD/HH.MM
A33	Auftreten der min. Sauerstoff konzentration	YY.MM.DD/HH.MM	A78	Kalibrierhistorie 8	YY.MM.DD/HH.MM
A34	Durchschnittl. Sauerstoffkonz.	% O_2	A79	Kalibrierhistorie 9	YY.MM.DD/HH.MM
A35			A80	Zeit	YY.MM.DD/HH.MM
A36			A90	Software-Revision	
A37					
A38					
A39					
A40					
A41					
A42					
A43					
A44					

Hinweis: Parametercodes ohne weitere Beschreibung werden im Sauerstoff-Analysator nicht verwendet.

T10.1.EPS

10.1.1 Luftverhältnis

Als Luftverhältnis („Air Ratio“) wird das Verhältnis der Luftmenge, die theoretisch zur Verbrennung des Brennstoff erforderlich ist, zur tatsächlich zugeführten Luftmenge bezeichnet.
Bei diesem Gerät wird das Luftverhältnis in einem Näherungsverfahren ermittelt, indem die Sauerstoffkonzentration im Abgas gemessen wird. Das Luftverhältnis wird durch die folgende mathematische Gleichung dargestellt:

m = {1 / {21 - Sauerstoffkonzentration)} x 21

Falls der Wert des Luftverhältnisses zur Schätzung der Verbrennungseffizienz o. ä. verwendet wird, überprüfen Sie, dass keine Luft vorzeitig einströmt und dass der Messwert nicht durch irgendein Interferenzgas in der Luft (CH_4, CO, H_2, usw.) beeinträchtigt wird.

10.1.2 Zellentemperatur

Hier wird die Zellentemperatur angezeigt, die aus der Thermoelementspannung und der unten beschriebenen Vergleichsstellentemperatur abgeleitet wird. Üblicherweise ist die Zellentemperatur 750 °C.

10.1.3 Vergleichsstellentemperatur

Das ist die interne Temperatur im Elektronikteil des Analysators, die zur Vergleichsstellenkompensation des Thermoelements dient, das die Zellentemperatur misst. Übersteigt diese Temperatur 85 °C, können Fehlfunktionen der Elektronik die Folge sein. Wird der Detektor ZR202 verwendet, beträgt die maximale Vergleichsstellentemperatur 150 °C. Übersteigt die interne Temperatur diesen Wert, ergreifen Sie bitte Abhilfemaßnahmen zur Senkung der Temperatur, z.B. Schutz des Detektors vor direkter Wärmeeinstrahlung.

10.1.4 Gehalt von Wasserdampf im Abgas

Der Gehalt von Wasserdampf im Verbrennungs-Abgas lässt sich mit Hilfe der in Abschnitt 8.7.3 „Einstellung des Brennstoffes“ beschriebenen Parameter ermitteln. Zur Berechnung des Wasserdampf-Gehalts kann folgende Gleichung herangezogen werden:

Feuchtigkeit (Wasserdampf) = { (Gehalt von Wasserdampf pro Mengeneinheit Brennstoff) + (Feuchtigkeit in Luft) }/Gesamtmenge an Abgas = (Gw + 1,61 x Z x Ao x m)/(X + Ao x m)

wobei:

Gw = Gehalt von Wasserdampf im Abgas, m^3/kg (m^3)
Z = Absoluter Feuchtigkeitsgehalt in der Atmosphäre, kg/kg
Ao = Theoretische Luftmenge, m^3/kg (m^3)
m = Luftverhältnis
X = Brennstoffkoeffizient, Nm^3/kg oder m^3/m^3

Für nähere Informationen zu den Parametern siehe Abschnitt 8.7.3 „Einstellung des Brennstoffes“.

10.1.5 Zellenspannung

Die Spannung der Messzelle (des Sensors) ist ein Anhaltspunkt für die Alterung des Sensors. Die Zellenspannung entspricht der momentan gemessenen Sauerstoffkonzentration, die angezeigt wird. Der Sensor ist in Ordnung, wenn gemessener und theoretischer Wert bei einer bestimmten Sauerstoffkonzentration übereinstimmen.
Der ideale Wert der Zellenspannung (E), der sich bei einer Messung der Sauerstoffkonzentration und bei einer Messzellentemperatur von 750 °C einstellt, wird durch die folgende mathematische Formel bestimmt:

E = – 50,74 log(Px/Pa) [mV]

mit : Px : Sauerstoffkonzentration im Messgas
Pa : Sauerstoffkonzentration im Referenzgas (21 Vol-% O_2)

Tabelle 10.2 zeigt den Zusammenhang zwischen Zellenspannung und Sauerstoffkonzentration.

Tabelle 10.2 Sauerstoffkonzentration und Zellenspannung (Zellentemperatur 750°C)

%O2	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
mv	117,83	102,56	93,62	87,28	82,36	78,35	74,95	72,01	69,41

%O2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
mv	67,09	51,82	42,88	36,54	31,62	27,61	24,21	21,27	18,67

%O2	10	21,0	30	40	50	60	70	80	90
mv	16,35	0	-7,86	-14,2	-19,2	-23,1	-26,5	-29,5	-32,1

%O2	100
mv	-34,4

T10.2E.EPS

10.1.6 Thermoelementspannung

Die Temperatur der Messzelle wird mit einem Thermoelement Typ „K“ (Chromel-Alumel) gemessen. Die Vergleichsstelle dieses Thermoelements befindet sich im Anschlussfach des Detektors. Angezeigt werden die Zellentemperatur und die Thermoelementspannung (einschließlich der Spannung, die der Vergleichsstellentemperatur entspricht).

10.1.7 Widerstandswert (Spannung) des Vergleichsstellentemperaturmessfühlers

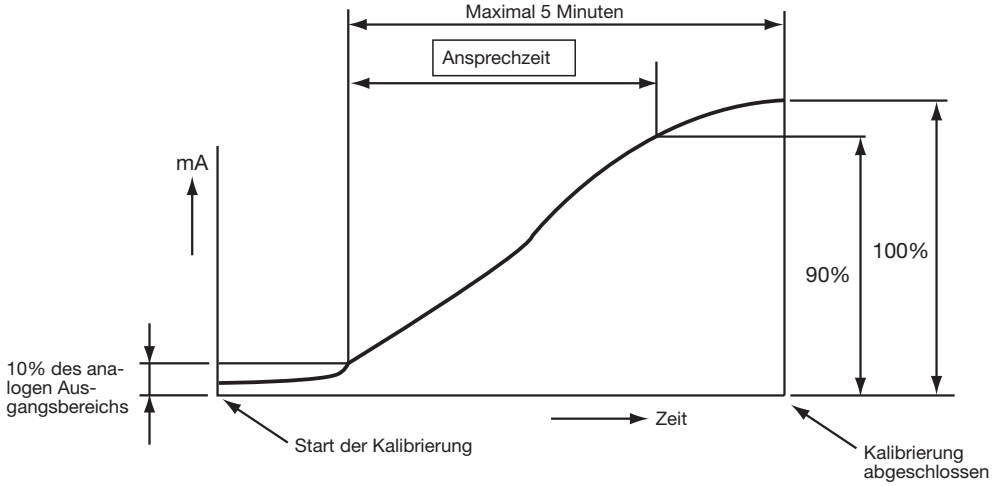
Der Analysator misst die Vergleichsstellentemperatur mit Hilfe von ICs. Die von diesen ICs gemessene Spannung wird angezeigt.

10.1.8 Stromausgang

Der analoge Ausgangsstrom wird angezeigt.

10.1.9 Ansprechzeit

Die Ansprechzeit der Messzelle wird bei der Kalibrierung mit dem in Abbildung 10.1 dargestellten Verfahren ermittelt. Wird ausschließlich eine Nullpunkt- oder eine Bereichskalibrierung durchgeführt, wird die Ansprechzeit nicht ermittelt. Auch bei der manuellen Kalibrierung wird sie nicht ermittelt.



Die Ansprechzeit wird erhalten, nachdem die Kalibrierungskurve ermittelt wurde. Die Ansprechzeit wird beginnend mit dem Punkt, der zehn Prozent des analogen Ausgangsbereichs entspricht, bis zu 90 % des analogen Ausgangsbereichs gemessen. Das heißt, dass diese Ansprechzeit eine 10-bis-90-Prozent Ansprechzeit ist.

F10.3E.EPS

Abbildung 10.1 Diagramm zur Ermittlung der Ansprechzeit

10.1.10 Interner Widerstand der Zelle

Eine neue Messzelle (Sensor) hat einen Innenwiderstand von unter 200 Ω. Der Widerstand nimmt mit der Alterung der Messzelle zu. Daher ist der Innenwiderstand ein Merkmal für die Alterung der Messzelle. Allerdings ist die Änderung des Innenwiderstands der Zelle nicht das einzige Merkmal für die Alterung der Messzelle, sondern lediglich ein Indiz unter anderen. Es werden hier die aktualisierten Werte der letzten Kalibrierung angezeigt.

10.1.11 Zellenzustand

Der Zustand der Messzelle erlaubt eine Aussage über die zu erwartende Restlebensdauer und wird in vier Stufen als Zeitperiode angegeben:

1. Über ein Jahr
2. Über sechs Monate
3. Über drei Monate
4. Unter einem Monat

Die oben angegebenen vier Zeiträume sind Schätzwerte und werden nur zur vorbeugenden Wartung verwendet. Es besteht keine Garantie für die Aufrechterhaltung der Leistung innerhalb dieser Zeiträume.
Der Zellenzustand wird aufgrund einer umfassenden Auswertung von während der Kalibrierung gesammelten Daten bestimmt (z.B. Ansprechzeit, Innenwiderstand, Kalibrierungskoeffizient). Wird jedoch die Nullpunkt- oder Bereichskalibrierung übersprungen, kann keine Ansprechzeit gemessen werden. Die Bewertung der Zelle erfolgt dann nur auf der Grundlage der anderen Daten.

Tabelle 10.3 Zellenzustand und Lebensdauer

Zellen-Zustand	Restlebensdauer d. Zelle
5	min. 1 Jahr
3	min. 6 Monate
2	min. 3 Monate
1	max. 1 Monat

T10.3.EPS

10.1.12 Einschaltverhältnis der Sensorheizung

Die Messzelle wird nach dem Einschalten aufgeheizt und auf einer Temperatur von 750°C gehalten. Je höher die Messgastemperatur ist, desto kleiner wird die Einschaltzeit der Detektorheizung.

10.1.13 Sauerstoff-Konzentration (mit Zeitkonstante)

Wird in der Einstellung des mA-Ausgangsbereichs die Ausgangsdämpfung aktiviert, wird in der Anzeige ebenfalls die Zeitkonstante der Ausgangsdämpfung dargestellt.

10.1.14 Maximale Sauerstoff-Konzentration

Hier wird die maximale Sauerstoffkonzentration und der Zeitpunkt des Auftretens während der konfigurierten Periode für die Speicherung der Minimal- und Maximalwerte angezeigt. Läuft diese konfigurierte Periode ab, wird die bisher gespeicherte (bzw. angezeigte) maximale Sauerstoffkonzentration gelöscht und eine neue Periode mit einer neuen Anzeige begonnen. Wird die konfigurierte Periode geändert, wird die momentane maximale Sauerstoffkonzentration angezeigt (zu weiteren Einzelheiten siehe auch Abschnitt 8.7.2).

10.1.15 Minimale Sauerstoff-Konzentration

Hier wird die minimale Sauerstoffkonzentration und der Zeitpunkt des Auftretens während der konfigurierten Periode für die Speicherung der Minimal- und Maximalwerte angezeigt. Läuft diese konfigurierte Periode ab, wird die bisher gespeicherte (bzw. angezeigte) minimale Sauerstoffkonzentration gelöscht und eine neue Periode mit einer neuen Anzeige begonnen. Wird die konfigurierte Periode geändert, wird die momentane minimale Sauerstoffkonzentration angezeigt (zu weiteren Einzelheiten siehe auch Abschnitt 8.7.2).

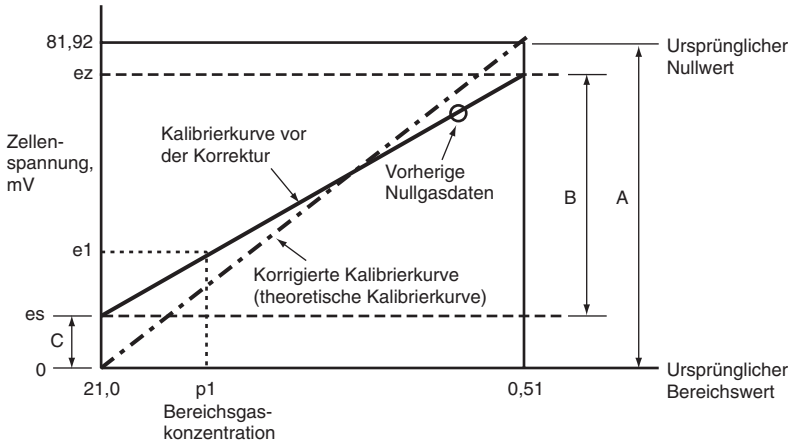
10.1.16 Durchschnittliche Sauerstoff-Konzentration

Hier wird die durchschnittliche Sauerstoffkonzentration, die über den konfigurierten Zeitabschnitt für die Berechnung des Mittelwerts ermittelt wurde, angezeigt. Läuft diese konfigurierte Periode ab, wird die bisher ermittelte (bzw. angezeigte) durchschnittliche Sauerstoffkonzentration gelöscht und eine neue Periode mit einer neuen Anzeige begonnen. Wird die konfigurierte Periode geändert, wird die momentane durchschnittliche Sauerstoffkonzentration angezeigt (zu weiteren Einzelheiten siehe auch Abschnitt 8.7.2).

10.1.17 Korrekturfaktoren für Bereichsgas und Nullgas

Die Korrekturfaktoren der letzten 10 Kalibrierungsvorgänge werden verwendet, um den Alterungsgrad des Sensors (der Zelle) zu beurteilen. Liegen die Korrekturfaktoren außerhalb der in Abbildung 10.2 angegebenen Grenzen, sollte der Sensor nicht länger verwendet werden.

Die Verhältnisse können wie folgt aus den vorliegenden Daten berechnet werden:



Nullgas-Verhältnis = (B/A) x 100 (%) Korrigierbarer Bereich: 100 ± 30%
Bereichsgas-Verhältnis = (C/A) x 100 (%) Korrigierbarer Bereich: 0 ± 18%

F10.2E.EPS

Abbildung 10.2

10.1.18 Historie der Kalibrierungen

Die Kalibrierdaten und -zeitpunkte und die Bereichsgas- und Nullgas-Korrekturfaktoren der letzten zehn Kalibrierungen werden gespeichert.

10.1.19 Datum/Uhrzeit

Anzeige des aktuellen Datums und der Uhrzeit. Datum und Uhrzeit werden durch eine interne Batterie gepuffert, so dass es nicht erforderlich ist, diese nach dem Aus- und wieder Einschalten neu zu justieren. Im folgenden Beispiel ist die Anzeige des 21. Juni, 2000 als Datum und 15.06 Uhr als Uhrzeiteinstellung abgebildet.

Werte werden abwechselnd angezeigt

F10.3E.EPS

Abbildung 10.3 Datums- und Uhrzeitanzeige

10.1.20 Software-Revision

Hier wird die Software-Revisionsnummer der installierten Software angezeigt.

10.2 Initialisierung der Betriebsdaten

Um die Standardeinstellungen des Geräts wiederherzustellen, stehen individuelle Initialisierungsfunktionen zur Verfügung. Es ist möglich, sämtliche Betriebsdaten zurückzusetzen oder die Initialisierung durch die Auswahl der jeweiligen Parameter nur in einzelnen Funktionsbereichen durchzuführen. Tabelle 10.4 listet die einzelnen Funktionsbereiche und Parametercodes auf.

Parametercode	Initialisierungsdaten
F30	Alle Daten
F31	Daten in Gruppe A
F32	Daten in Gruppe B
F33	Daten in Gruppe C
F34	Daten in Gruppe D
F35	Daten in Gruppe E
F36	Daten in Gruppe F

T10.4EPS

Tabelle 10.4 Parametercodes für die Initialisierung

VORSICHT

Wenn die Daten von Gruppe F mit dem Parametercode F36 initialisiert werden, wird eine Initialisierung der mit Parametercodes F01, F02 und F08, F10 festgelegten Daten nicht durchgeführt.

10.3 Initialisierungsverfahren

Um die Standardeinstellungen des Geräts wiederherzustellen, befolgen Sie bitte die folgenen Anweisungen in der Tabelle. Das Passwort für die Initialisierung lautet 1255.

Tabelle 10.5 Initialisierungsverfahren

Tastenbedienung			Anzeige	Beschreibung
>	∧	ENT	F30	Geben Sie den Parametercode der zu initialisierenden Position ein. Es wird nachfolgend ein Beispiel für Code „**F30**“ beschrieben. (Die vorherigen Bedienschritte werden hier nicht beschrieben.)
>	∧	ENT	0000	Betätigen Sie die [**ENT**]-Taste, um zum Passworteingabe-Bildschirm zu gelangen.
>	∧	ENT	1000	Geben Sie als Passwort **1255** zur Freigabe der Initialisierung ein.
>	∧	ENT	1000	
>	∧	ENT	1200	
>	∧	ENT	1200	
>	∧	ENT	1250	
>	∧	ENT	1250	
>	∧	ENT	1255	
>	∧	ENT	1255	Nach der Eingabe des Passworts und der Betätigung von [**ENT**] blinken alle Stellen.
>	∧	ENT	USr Go	Drücken Sie erneut die [**ENT**]-Taste, um „**USr Go**“ anzuzeigen.
>	∧	ENT	USr Go	Drücken Sie nochmals die [**ENT**]-Taste. Es blinken alle Stellen für zwei oder drei Sekunden und die Initialisierung der Daten startet.
>	∧	ENT	F30	Sobald die Initialisierung abgeschlossen ist, wird wieder der Parameter-code-Auswahlbildschirm angezeigt.

T10.5E.EPS

Das Symbol ( ) zeigt an, dass die Taste betätigt werden muss.

Hellgrau dargestellte Zeichen weisen darauf hin, dass die entsprechende Stelle blinkt.

WARNUNG

Bitte bei laufender Initialisierung (während „USrGo“ blinkt) NIEMALS die Versorgungsspannung abschalten. Die Initialisierung wird sonst nicht ordnungsgemäß ausgeführt.

10.4 Reset

Mit Reset bzw. Rücksetzen kann das Gerät neu gestartet werden. Das Rücksetzen kann durch Ausschalten und erneutes Einschalten des Analysators vorgenommen werden. Im praktischen Gebrauch bleibt das Gerät jedoch eingeschaltet und das Rücksetzen erfolgt unter Programmkontrolle über einen Menübefehl. Das Rücksetzen ist in den folgenden Fällen erforderlich:

1. Fehler 1 – wenn die Zellenspannung nicht stimmt
2. Fehler 2 – wenn ein Temperaturalarm auftritt
3. Fehler 3 – wenn der A/D-Wandler defekt ist
4. Fehler 4 – wenn ein EEPROM-Schreibfehler auftritt

Zu Einzelheiten bezüglich Auftreten dieser Fehler siehe Kapitel 12 „Fehlersuche“.

Tritt eines der oben genannten Probleme auf, schaltet der Analysator die Spannungsversorgung der Sensorheizung ab. Um die Fehlermeldung zurückzusetzen, ist der Analysator nach dem folgenden Verfahren zurückzusetzen oder die Versorgungsspannung ist aus- und wieder einzuschalten.

Hinweis

Bitte achten Sie darauf, dass eventuelle Fehler des Geräts vor dem Rücksetzen behoben werden.

VORSICHT

Tritt nach dem Rücksetzen erneut ein Problem auf, schalten Sie die Spannungsversorgung aus und suchen Sie das Problem, indem Sie das Kapitel „Fehlersuche“ am Ende dieser Bedienungsanleitung zu Rate ziehen.
Liegt kein Fehler mehr vor, schaltet das Gerät zur Grundanzeige.

Tabelle 10.6 Reset-Verfahren

Tastenbedienung			Anzeige	Beschreibung
>	∧	ENT	**Err-01** /------	Tritt ein Fehler auf, werden die Fehlernummer und „------“ (siehe links) abwechselnd angezeigt.
>	∧	ENT	**PASSno**	Halten Sie die [**ENT**]-Taste mindestens drei Sekunden gedrückt.
>	∧	ENT	**0000**	Betätigen Sie erneut die [**ENT**]-Taste, um zum Passworteingabe-Bildschirm zu gelangen.
>	∧	ENT	**1000**	Geben Sie als Passwort 1102 ein.
Es werden einige Bedienschritte übersprungen.				
>	∧	ENT	**1102**	
>	∧	ENT	**A01**	
>	∧	ENT	**G01**	Ändern Sie den Parametercode auf „**G30**“.
>	∧	ENT	**G01**	
>	∧	ENT	**G30**	
>	∧	ENT	Alle Stellen leuchten auf.	Betätigen Sie die [**ENT**]-Taste, um die Einstellungen zu übernehmen.

T10.5aE.EPS

Das Symbol [ ] zeigt an, dass die entsprechenden Tasten betätigt werden sollen.

In hellgrau dargestellte Zeichen weisen darauf hin, dass das Zeichen in der Anzeige blinkt.

„ / “ weist darauf hin, dass diese Zeichen abwechselnd angezeigt werden.

VORSICHT

Parametercodes, die in der folgenden Tabelle nicht näher beschrieben sind, werden im Sauerstoff-Analysator nicht verwendet.

Tabelle 10.7 Parametercodes
Die Anzeige betreffende Positionen in Gruppe A

Parameter-code	Position	Physikalische Einheit	Code	Position	Physikalische Einheit
A00	Auswahl der Anzeigeposition				
	0: Sauerstoffkonzentration		A50	Bereichsgasverh. 0	%
	1: Sauerstoff-Analyse (0.0)		A51	Bereichsgasverh. 1	%
	2: Feuchtigkeits-Analyse (0.0)		A52	Bereichsgasverh. 2	%
	3: Gewählter Analogausgang		A53	Bereichsgasverh. 3	%
A01	Sauerstoffkonzentration	% O_2	A54	Bereichsgasverh. 4	%
A02			A55	Bereichsgasverh. 5	%
A03			A56	Bereichsgasverh. 6	%
A04			A57	Bereichsgasverh. 7	%
A05			A58	Bereichsgasverh. 8	%
A06	Luftverhältnis		A59	Bereichsgasverh. 9	%
A07	Zellentemperatur	°C	A60	Nullgasverhältnis 0	%
A08	Vergleichsstellentemperatur	°C	A61	Nullgasverhältnis 1	%
A09	Messgastemperatur	°C	A62	Nullgasverhältnis 2	%
A10	Wasserdampfgehalt im Abgas	%	A63	Nullgasverhältnis 3	%
A11	Zellenspannung	mV	A64	Nullgasverhältnis 4	%
A12	Thermoelement-Spannung	mV	A65	Nullgasverhältnis 5	%
A15	Vergleichsstellen-Spannung	mV	A66	Nullgasverhältnis 6	%
A16	Ausgangsstrom	mA	A67	Nullgasverhältnis 7	%
A20	Zellen-Antwortzeit	Sekunden	A68	Nullgasverhältnis 8	%
A21	Interner Zellenwiderstand	V	A69	Nullgasverhältnis 9	%
A22	Zellenzustand		A70	Kalibrierhistorie 0	YY.MM.DD/HH.MM
A23	Einschaltverhältnis d. Heizung	%	A71	Kalibrierhistorie 1	YY.MM.DD/HH.MM
A24	Sauerstoffkonzentration (mit Zeitkonstante)	% O_2	A72	Kalibrierhistorie 2	YY.MM.DD/HH.MM
A25			A73	Kalibrierhistorie 3	YY.MM.DD/HH.MM
A26			A74	Kalibrierhistorie 4	YY.MM.DD/HH.MM
A30	Max. oxygen concentration	% O_2	A75	Kalibrierhistorie 5	YY.MM.DD/HH.MM
A31	Auftreten der max. Sauerstoff-konzentration	YY.MM.DD/HH.MM	A76	Kalibrierhistorie 6	YY.MM.DD/HH.MM
A32	Min. Sauerstoffkonzentration	% O_2	A77	Kalibrierhistorie 7	YY.MM.DD/HH.MM
A33	Auftreten der min. Sauerstoff konzentration	YY.MM.DD/HH.MM	A78	Kalibrierhistorie 8	YY.MM.DD/HH.MM
A34	Durchschnittl. Sauerstoffkonz.	% O_2	A79	Kalibrierhistorie 9	YY.MM.DD/HH.MM
A35			A80	Zeit	YY.MM.DD/HH.MM
A36			A90	Software-Revision	
A37					
A38					
A39					
A40					
A41					
A42					
A43					
A44					

Hinweis: Parametercodes ohne weitere Beschreibung werden im Sauerstoff-Analysator nicht verwendet.

T10.1.EPS

Die Kalibrierung betreffende Positionen in Gruppe B

Code	Position	Einstellung	Physikal. Einheit	Standardeinstellung
B01	Nullgaskonzentration	0.3 bis 100	% O_2	1% O_2
B02	Bereichsgaskonzentration	4.5 bis 100	% O_2	21% O_2
B03	Kalibriermodus	0: Manuelle Kalibrierung 1: Halb-automatische und manuelle Kalibrierung 2: Automatische, halb-automatische und manuelle Kalibrierung		Manuelle Kalibrierung
B04	Ausgangsstabilisierungzeit	0 Minuten, 0 Sekunden bis 60 Minuten, 59 Sekunden	MM.SS	10 Minuten, 0 Sekunden
B05	Kalibrierzeit	0 Minuten, 0 Sekunden bis 60 Minuten, 59 Sekunden	MM.SS	10 Minuten, 0 Sekunden
B06	Kalibrierintervall	0 Tage 0 Std. bis 255 Tage 23 Std.	DD.HH	30 Tage, 0 Stunden
B07	Start-Zeitpunkt		YY.MM.DD/HH.MM	00.01.01.00.00
B08	Kalibrierung	0: Nullpunkt und Bereich 1: Nur Bereich 2: Nur Nullpunkt		Nullpunkt und Bereich
B09	Kalibrier-Konzentrations-messung	Nur Anzeige	% O_2	
B10	Manuelle Kalibrierung			
B11	Halb-automatische Kalibr.			

T10.6B.EPS

Die Signalausgabe betreffende Positionen in Gruppe C

Code	Position	Einstellung	Physikal. Einheit	Standardeinstellung
C01	Analogausgang	0: Sauerstoffkonzentration 1: Feuchtigkeitsgehalt 2: Mischverhältnis		Sauerstoffkonzentration
C03	Ausgangsmodus	0: Linear 1: Logarithmisch		Linear
C04	Ausgabe während Aufwärmen	0: Halten von 4 mA-Ausgang 1: Halten von 20 mA-Ausgang 2: Sollwert wird gehalten		Halten von 4 mA-Ausgang
C05	Ausgabe während Wartung	0: Nicht halten 1: Halten des letzten Werts vor der Wartung 2: Sollwert wird gehalten		Halten des letzten Werts vor der Wartung
C06	Ausgabe während Kalibrierung	0: Nicht halten 1: Halten des letzten Werts vor der Kalibrierung 2: Sollwert wird gehalten		Halten des letzten Werts vor der Kalibrierung
C07	Ausgabe bei abnormalem Zustand	0: Nicht halten 1: Halten des letzten Werts vor dem Fehlerzustand 2: Sollwert wird gehalten		Halten eines Sollwerts
C11	Min. Sauerstoff-konzentration	Siehe Abschnitt 8.2		% O_2 0% O_2
C12	Max. Sauerstoff-konzentration	Siehe Abschnitt 8.2		% O_2 25% O_2
C13				
C14				
C15				
C16				
C30	Ausgangs-dämpfungsfaktor	0 bis 255	Sekunden	0 s
C31	Sollwert während Aufwärmen	2.4 bis 21.6	mA	4 mA
C32	Sollwert während Wartung	2.4 bis 21.6	mA	4 mA
C33	Sollwert während Kalibrierung	2.4 bis 21.6	mA	4 mA
C34	Sollwert bei abnormalem Zustand	2.4 bis 21.6	mA	3.4 mA

T10.6C.EPS

Die Alarmausgabe betreffende Positionen in Gruppe D

Code	Position	Einstellung	Physikal. Einheit	Standard-einstellung
D01	Sauerstoffkonzentration, Sollwert für Hoch-Hoch-Alarm	0 bis 100	% O_2	100% O_2
D02	Sauerstoffkonzentration, Sollwert für Hoch-Alarm	0 bis 100	% O_2	100% O_2
D03	Sauerstoffkonzentration, Sollwert für Tief-Alarm	0 bis 100	% O_2	0% O_2
D04	Sauerstoffkonzentration, Sollwert für Tief-Tief-Alarm	0 bis 100	% O_2	0% O_2
D05				
D06				
D07				
D08				
D11				
D12				
D13				
D14				
D30	Alarmhysterese für Sauerstoff-konzentration	0 bis 9.9	% O_2	0.1% O_2
D31				
D32				
D33	Alarmverzögerung	0 bis 255	Sekunden	3 s
D41	Sauerstoffkonzentration, Erkennung für Hoch-Hoch-Alarm	0: Keine 1: Erkennung		Keine
D42	Sauerstoffkonzentration, Erkennung für Hoch-Alarm	0: Keine 1: Erkennung		Keine
D43	Sauerstoffkonzentration, Erkennung für Tief-Alarm	0: Keine 1: Erkennung		Keine
D44	Sauerstoffkonzentration, Erkennung für Tief-Tief-Alarm	0: Keine 1: Erkennung		Keine
D45				
D46				
D47				
D48				
D51				
D52				
D53				
D54				

T10.6D.EPS

Die Kontakte betreffende Positionen in Gruppe E

Code	Position	Einstellung	Physikal. Einheit	Standardeinstellung
E01	Einstellung von Eingangskontakt 1	0: Ungültig 1: Druckabfall des Kalibriergases 2: Messbereichsänderung 3: Kalibrierstart 4: Erkennung von unverbranntem Gas		Ungültig
E02	Einstellung von Eingangskontakt 2	0: Ungültig 1: Druckabfall des Kalibriergases 2: Messbereichsänderung 3: Kalibrierstart 4: Erkennung von unverbranntem Gas		Ungültig
E03	Einstellung des Verhaltens von Eingangskontakt 1	0: Bei geschlossenem Kontakt Aktion 1: Bei offenem Kontakt Aktion		Bei geschl. Kontakt Aktion
E04	Einstellung des Verhaltens von Eingangskontakt 2	0: Bei geschlossenem Kontakt Aktion 1: Bei offenem Kontakt Aktion		Bei geschl. Kontakt Aktion
E10	Einstellung des Verhaltens von Ausgangskontakt 1	0: Bei geschlossenem Kontakt Aktion (im normalen Zustand anziehend) 1: Bei offenem Kontakt Aktion (im normalen Zustand abfallend)		Bei geschl. Kontakt Aktion
E20	Ausgangskontakt 1, Fehlerfall	0: Keine Aktion 1: Aktion		Keine Aktion
E21	Ausgangskontakt 1, Hoch-Hoch-Alarm	0: Keine Aktion 1: Aktion		Keine Aktion
E22	Ausgangskontakt 1, Hoch-Alarm	0: Keine Aktion 1: Aktion		Keine Aktion
E23	Ausgangskontakt 1, Tief-Alarm	0: Keine Aktion 1: Aktion		Keine Aktion
E24	Ausgangskontakt 1, Tief-Tief-Alarm	0: Keine Aktion 1: Aktion		Keine Aktion
E25	Ausgangskontakt 1, während Wartung	0: Keine Aktion 1: Aktion		Aktion
E26	Ausgangskontakt 1, während Kalibrierung	0: Keine Aktion 1: Aktion		Keine Aktion
E27	Ausgangskontakt 1, Messbereichs-Änderung	0: Keine Aktion 1: Aktion		Keine Aktion
E28	Ausgangskontakt 1, während Aufwärmen	0: Keine Aktion 1: Aktion		Aktion
E29	Ausgangskontakt 1, Druckabfall des Kalibriergases	0: Keine Aktion 1: Aktion		Keine Aktion
E32	Ausgangskontakt 1, Erkennung von unverbranntem Gas	0: Keine Aktion 1: Aktion		Keine Aktion

T10.6E.EPS

Den Analysator betreffende Positionen in Gruppe F

Code	Position	Einstellung	Physikal. Einheit	Standardeinstellung
F01	Geräteeinstellung	0: Sauerstoff-Analysator 1: Feuchtigkeits-Analysator		Sauerstoff-Analysator
F02	Messgas-Auswahl	0: Feucht 1: Trocken		Feucht
F04	Wahl der Temperatureinheit	0: °C 1: °F		°C
F05	Wahl der Druckeinheit	0: kPa 1: psi		kPa
F08	Auswahl der Anzeigeposititon	0: Sauerstoffkonzentration 1: Feuchtigkeitsgehalt 2: Mischverhältnis 3: Mit Analogausgang gewählte Position		Sauerstoffkonzentration
F10	Datum		YY.MM.DD/HH.MM	
F11	Intervall für die Berechnung der Mittelwerte	1 bis 255 Stunden	Stunden	Eine Stunde
F12	Intervall für die Aufzeichnung der Minimal- und Maximalwerte	1 bis 255 Stunden	Stunden	24 Stunden
F13				
F14				
F20	Feuchtigkeitsgehalt im Abgas	0 bis 5	m^3/kg (m^3)	1.0 m^3/kg (m^3)
F21	Theoretische Luftmenge	0 bis 20	m^3/kg (m^3)	1.0 m^3/kg (m^3)
F22	X-Wert	0 bis 19,99		1.0
F23	Absolute Umgebungs-feuchtigkeit	0 bis 1	kg/kg	0.1 kg/kg
F30	Alle Daten initialisieren			
F31	Daten in Gruppe A initialisieren			
F32	Daten in Gruppe B initialisieren			
F33	Daten in Gruppe C initialisieren			
F34	Daten in Gruppe D initialisieren			
F35	Daten in Gruppe E initialisieren			
F36	Daten in Gruppe F initialisieren			

T10.6F.EPS

Die Wartung betreffende Positionen in Gruppe G

Code	Position	Einstellung	Physikal. Einheit	Stand. Einstell.
G01	mA-Ausgangskreis	4 bis 20	mA	4 mA
G11	Ausgangskontakt 1	0: Offen 1: Geschl.		Offen
G12	Ausgangskontakt 2	0: Offen 1: Geschl.		Offen
G15	Auto-Kalibrierung Magnetventil (Null)	0: Aus 1: Ein		Aus
G16	Auto-Kalibrierung Magnetventil (Spanne)	0: Aus 1: Ein		Aus
G21	Kontakteingang 1	0: Offen 1: Geschl.		
G22	Kontakteingang 2	0: Offen 1: Geschl.		
G30	Rücksetzen			

T10.6G.EPS

10.5 Bedienung der ZO21S Standardgaseinheit

Dieser Abschnitt beschreibt die Bedienung der ZO21S Standardgaseinheit für Nullgas und Bereichsgas.
Bitte bedienen Sie die ZO21S Standardgaseinheit, die zur Kalibrierung eines Systems gemäß Systemkonfiguration 1 vorgesehen ist, entsprechend den im folgenden vorgestellten Verfahren.

WARNUNG

Die Standardgaseinheit darf nur im nicht explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt werden.

10.5.1 Bezeichnung und Funktion der Komponenten der Standardgaseinheit

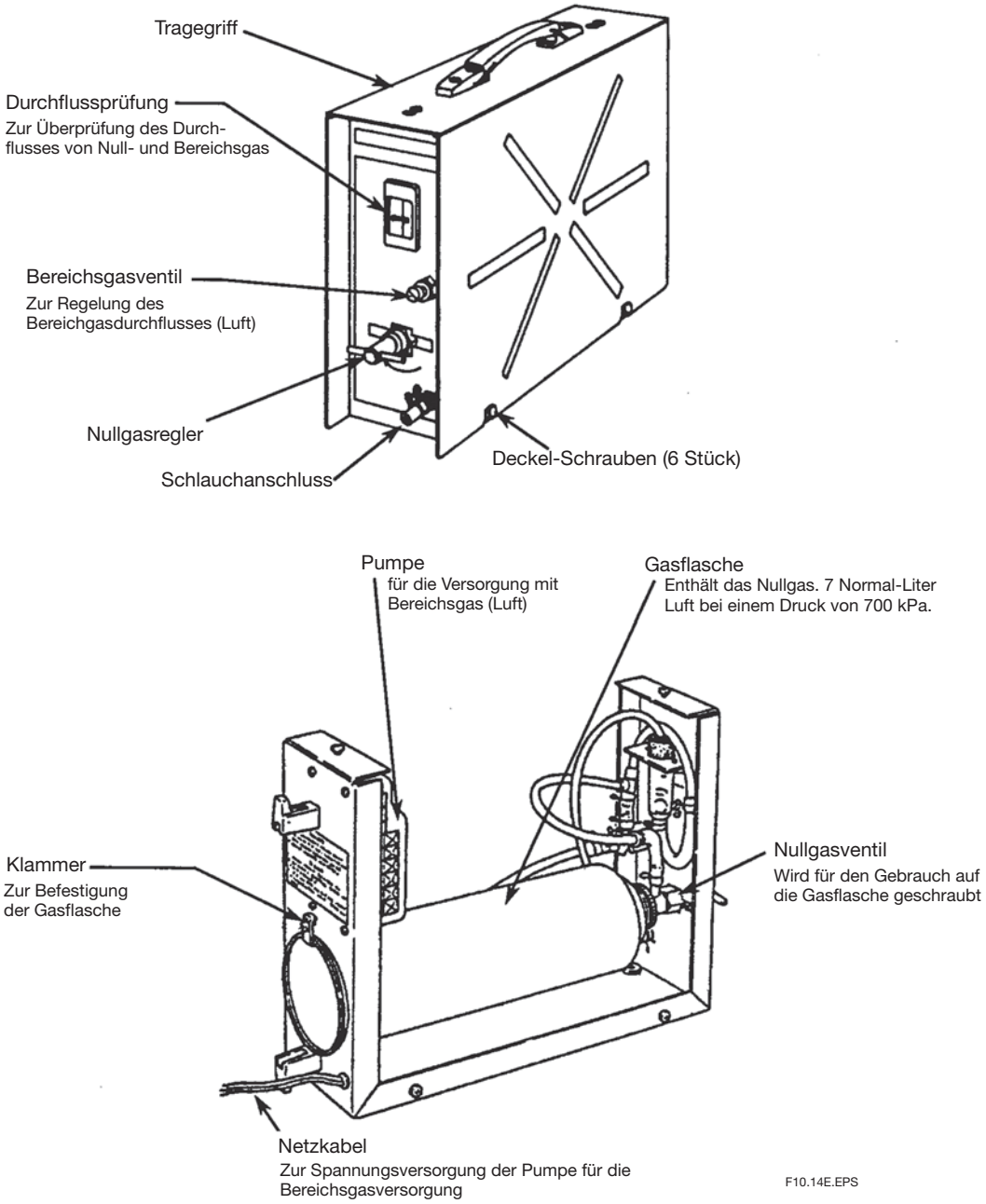


Abbildung 10.4 Bezeichnung und Funktion der Komponenten einer Standardgaseinheit

10.5.2 Einsetzen der Gasflaschen

Jede ZO21S Standardgaseinheit wird mit 6 Nullgas-Flaschen geliefert, einschließlich einer Reserveflasche. Die Gasflaschen sind mit 7 Litern Nullgas mit ca. 0,95 bis 1,00% 0_2 (Konzentration von Flasche zu Flasche unterschiedlich) und Stickstoff mit 700 kPa Überdruck (bei 35°C) gefüllt.

Einzelheiten zur Bedienung und Vorsichtsmaßnahmen sind auf der Standardgaseinheit aufgedruckt. Bitte lesen Sie sie vor der Installation.

Bei der Installation der Gasflaschen gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Befestigen Sie das Nullgas-Ventil an der Flasche. Drehen Sie dazu zuerst das Stellrad des Ventils bis zum Anschlag entgegen dem Uhrzeigersinn, um die Nadel ganz zurückzuziehen. Anschließend kann das Ventil auf den Anschluss der Gasflasche aufgeschraubt werden. Schrauben Sie das Ventil nur von Hand fest, ohne Werkzeuge zu benutzen. Wenn die Dichtung des Ventils auf dem Anschluss der Flasche aufliegt und wenn Sie das Ventil von Hand nicht weiter aufschrauben können, ziehen Sie die Sicherungsmutter mit einem Schraubenschlüssel an.
2. Nehmen Sie die Abdeckung der Standardgaseinheit ab. Hierzu sind sechs Befestigungsschrauben zu lösen.
3. Schieben Sie die Gasflasche durch die hintere Öffnung der Gaseinheit ein und schließen Sie den Schlauch zur Verbindung mit dem Ventil an (in der Gaseinheit). Die Schläuche sollten mindestens 10 mm aufgeschoben und mit Schlauchschellen gesichert werden.
4. Befestigen Sie die Gasflasche im Gehäuse. Führen Sie das Ventil der Nullgasflasche durch die Öffnung an der Vorderseite des Gehäuses und befestigen Sie die Flasche mit der Schelle.
5. Notieren Sie sich die Sauerstoffkonzentration, die auf der Flasche angegeben ist und bringen Sie die Abdeckung wieder an. Stellen Sie die notierte Sauerstoffkonzentration im Analysator mit Parametercode B01 ein und vergewissern Sie sich, dass alle Leitungen korrekt angeschlossen sind.

Damit ist die Gasflasche installiert. Die Gaseinheit ist jedoch nicht unmittelbar nach diesen Schritten einsatzbereit. Zunächst muss der Verschluss der Gasflasche mit der Nadel im Nullgasventil durchstochen werden (siehe Abschnitt 10.5.3).

10.5.3 Zuleiten der Kalibriergase

Vorbereitungen vor der Kalibrierung:

1. Um die Standardgaseinheit zu benutzen, stellen Sie diese möglichst waagerecht auf, um eine genaue Durchflussanzeige zu erhalten. Weiterhin muss die Pumpe für das Bereichsgas, also für die Umgebungsluft, mit Spannung versorgt werden. Die Länge des Netzkabels beträgt ca. 2m. Wählen Sie einen geeigneten Installationsort in der Nähe des Messumformers.
2. Verbinden Sie den Schlauchanschluss der Gaseinheit mit dem Kalibriergaseinlass des Detektors. Verwenden Sie dazu z.B. einen Polyethylenschlauch mit einem Außendurchmesser von 6 mm. Achten Sie auf dichte Verbindungen.
3. Öffnen Sie das Nadelventil am Kalibriergaseinlass des Detektors vollständig.

4. Geben Sie die Konzentration des Nullgases (wie von der Gasflasche abgelesen) am Messumformer ein. Vergewissern Sie sich weiterhin, dass die Sauerstoffkonzentration des Bereichsgases korrekt eingestellt ist (21 Vol-% O_2 für saubere Luft). Bei Verwendung der Standardgaseinheit ZO21S, die ja die Umgebungsluft als Bereichsgas verwendet, messen Sie die Sauerstoffkonzentration am besten mit einem Hand-Sauerstoffanalysator und geben Sie diesen Wert ein.

Bereichsgas-Zufuhr:
Die Standardgaseinheit wird nur bei der manuellen Kalibrierung benutzt. Bitte beachten Sie zum Ablauf der Bereichsgas-Zufuhr und zur Bedienung des Messumformers die Beschreibung der manuellen Kalibrierung in Abschnitt 7.10.2.

1. Wenn der Hinweis „OPEN“ („Öffnen“) und der Messwert der Sauerstoffkonzentration abwechselnd während der Kalibrierung angezeigt werden, stecken Sie den Stecker der Netzleitung für die Standardgaseinheit ein, um die Pumpe zu starten.
2. Stellen Sie dann den Luftdurchfluss mit dem mit „AIR“ beschrifteten Ventil auf 600 ml/min ±60 ml/min ein. Bei langsamem Öffnen des Ventils schwebt die Prüfkugel ungefähr in Höhe der grünen Linie. Um das Ventil zu verstellen, lösen Sie die Sicherungsmutter und verdrehen Sie die Achse mit einem normalen Flach-Schraubendreher. Der Durchfluss nimmt entgegen dem Uhrzeigersinn zu.
3. Ziehen Sie die Sicherungsmutter nach der Einstellung wieder an.
4. Nachdem sich die Messwerte in der Anzeige stabilisiert haben, betätigen Sie die [ENT]-Taste. Alle Stellen in der Anzeige blinken. Drücken Sie die [ENT]-Taste erneut, so dass „ZERO Y“ angezeigt wird. Ziehen Sie den Netzstecker der Standardgaseinheit heraus, um die Pumpe anzuhalten.

Nullgas-Zufuhr:
Betätigen Sie [ENT], um den mit dem Parametercode B01 eingestellten Nullgas-Messwert anzuzeigen. Betätigen Sie erneut die [ENT]-Taste, um „OPEN“ („Öffnen“) und den Messwert der Sauerstoffkonzentration abwechselnd anzuzeigen. Um die Nullgas-Zufuhr zu starten, befolgen Sie diese Schritte:

1. Drehen Sie das Ventil der Nullgasflasche (mit „CHECK GAS“ beschriftet) im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag, um mit der Nadel des Nadelventils eine Öffnung in die gemäß Beschreibung in Abschnitt 10.5.2 installierte Nullgasflasche zu stoßen. Drehen Sie das Ventil bis zum Anschlag nach rechts.
2. Stellen Sie den Luftdurchfluss auf 600 ml/min ±60 ml/min ein. Bei langsamem Öffnen des Ventils schwebt die Prüfkugel ungefähr in Höhe der grünen Linie. Drehen Sie dazu den Regler der Nullgasflasche langsam entgegen dem Uhrzeigersinn. Wenn der Innendruck der Gasflasche nachlässt, lässt auch der Durchfluss nach. Prüfen Sie daher, ob sich die Position der Kugel nennenswert ändert und stellen Sie ggf. das Ventil nach.
3. Nachdem sich die Messwerte in der Anzeige stabilisiert haben, betätigen Sie die [ENT]-Taste. Alle Stellen in der Anzeige blinken. Drücken Sie die [ENT]-Taste erneut. Es wird „CALEND“ blinkend angezeigt.

Hinweis

Achten Sie darauf, dass die Kalibrierung nicht dadurch unterbrochen wird, dass zuwenig Gas in der Flasche ist. Jede Flasche reicht für etwa 9 Minuten, wenn das Gas mit dem angegebenen Durchfluss entnommen wird. Wenn Ihre Kalibrierungszeit also beispielsweise 4 Minuten beträgt, können Sie mit einer Gasflasche 2 Nullpunktkalibrierungen vornehmen.

4. Stoppen Sie die Zufuhr des Nullgases. Drehen Sie das Regelungsventil an der Nullgasflasche im Uhrzeigersinn zu. Wird das Regelungsventil nicht korrekt eingestellt, kann das Nadelventil nicht komplett zugedreht werden und es kann Gas entweichen. Sobald die Ausgangsstabilisierungszeit abgelaufen ist, ist die Kalibrierung abgeschlossen.

Nach Abschluss der Kalibrierung:
1. Schließen Sie das Nadelventil am Kalibriergaseinlass des Detektors vollständig.
2. Lösen Sie die Schlauchverbindung zwischen Detektor und Standardgaseinheit.

WARNUNG

Lagern Sie die Standardgaseinheit mit eingesetzter Nullgasflasche an einem Lagerort mit einer maximalen Umgebungstemperatur von 40°C, andernfalls kann die Gasflasche platzen. Dies gilt auch für die Ersatz-Gasflaschen.

10.6 Bedienung der Ventile des ZA8F Durchflussreglers

Der ZA8F Durchflussregler wird zur Kalibrierung von Systemen, die der Systemkonfiguration 2 entsprechen, eingesetzt. Die Kalibrierung erfolgt auch bei diesem System manuell. Somit müssen die Ventile des Durchflussreglers bei jeder Kalibrierung bedient werden (Starten und Beenden der Gaszufuhr sowie Einstellung des Gasdurchflusses).

10.6.1 Vorbereitungen zur Kalibrierung

Bereiten Sie die Kalibrierung mit ZA8F Durchflussreglern wie folgt vor:

1. Vergewissern Sie sich, dass das Nullgas-Ventil vollständig geschlossen ist und öffnen Sie das Regelventil der Nullgasflasche, bis Sie einen sekundärseitigen Druck von Messgasdruck zuzüglich ca. 50 kPa (oder Messgasdruck zuzügl. ca. 150 kPa bei Verwendung eines Rückschlagventils) erhalten (maximal 300 kPa).
2. Stellen Sie sicher, dass am Messumformer die auf der Nullgasflasche angegebene Sauerstoffkonzentration und die Sauerstoffkonzentration des Bereichsgases (21 Vol-% O_2 bei Druckluft) eingestellt ist.

10.6.2 Bedienung des Einstellventils für den Bereichsgas-Durchfluss

Die folgende Beschreibung geht davon aus, dass als Bereichsgas Druckluft mit der gleichen Sauerstoffkonzentration wie das Referenzgas verwendet wird. Für nähere Informationen siehe Abschnitt 7.10.2 „Manuelle Kalibrierung“.

1. Wenn der Hinweis „OPEN“ („Öffnen“) und der Messwert der Sauerstoffkonzentration abwechselnd während der Bereichsgas-Kalibrierung angezeigt werden, öffnen Sie das Durchflussregelventil für Bereichsgas des ZA8F Durchflussreglers und stellen Sie den Durchfluss auf 600 ml/min ±60 ml/min ein. Um das Ventil zu verstellen, lösen Sie die Sicherungsmutter und verdrehen Sie die Achse langsam im Gegenuhrzeigersinn. Überprüfen Sie den Durchfluss anhand des eingebauten Durchflussmessers.
2. Justieren Sie den Durchfluss auf die angegebenen Werte. Überprüfen Sie in der Anzeige, ob sich die Messwerte stabilisiert haben. Drücken Sie die [ENT]-Taste. Alle Stellen in der Anzeige blinken. Drücken Sie die [ENT]-Taste erneut, so dass „ZERO Y“ angezeigt wird.
3. Schließen Sie das Bereichsgas-Ventil, um den Gasfluss zu stoppen. Achten Sie darauf, die Sicherungsmutter anzuziehen, um Eindringen von Bereichgas in den Sensor während der Messung zu verhindern.

10.6.3 Bedienung des Einstellventils für den Nullgas-Durchfluss

Die Bedienung des Ventils für den Nullgasdurchfluss während der Nullpunktkalibrierung ist wie folgt:

1. Wenn der Hinweis „OPEN“ („Öffnen“) und der Messwert der Sauerstoffkonzentration abwechselnd während der Nullgas-Kalibrierung angezeigt werden, öffnen Sie das Durchflussregelventil für Nullgas des ZA8F Durchflussreglers und stellen Sie den Durchfluss auf 600 ml/min ±60 ml/min ein. Um das Ventil zu verstellen, lösen Sie die Sicherungsmutter und verdrehen Sie die Achse langsam im Gegenuhrzeigersinn. Überprüfen Sie den Durchfluss anhand des eingebauten Durchflussmessers.
2. Justieren Sie den Durchfluss auf die angegebenen Werte. Überprüfen Sie in der Anzeige, ob sich die Messwerte stabilisiert haben. Drücken Sie die [ENT]-Taste. Alle Stellen in der Anzeige blinken. Drücken Sie die [ENT]-Taste erneut, so dass „CALEND“ blinkt.
3. Schließen Sie das Nullgas-Ventil, um den Gasfluss zu stoppen. Achten Sie darauf, die Sicherungsmutter anzuziehen, um Eindringen von Nullgas in den Sensor während der Messung zu verhindern, wenn sich das Ventil während des Messbetriebs lockert. Sobald die Ausgangsstabilisierungszeit abgelaufen ist, ist die Kalibrierung abgeschlossen.

10.6.4 Nach der Kalibrierung

Nach der Kalibrierung sind keine besonderen Schritte erforderlich. Wenn jedoch abzusehen ist, dass für längere Zeit keine Kalibrierung vorgenommen wird, sollte das Ventil der Nullgasflasche geschlossen werden.

11 INSPEKTION UND WARTUNG

Dieser Abschnitt beschreibt die Verfahren für Inspektion und Wartung des EXAxtZR Zirkonia-Sauerstoff-Analysators, um seinen optimalen Betriebszustand zu wahren oder wiederherzustellen.

WARNUNG

Bitte beachten Sie bei der Inspektion und Wartung des Detektors unbedingt die folgenden Punkte:

1. Die Modifikation des Geräts oder der Austausch von Teilen desselben durch nicht von der Yokogawa Electric Corporation authorisierte Personen ist verboten und zieht den Verlust der ATEX-Zertifizierung für druckfeste Kapselung, der Factory Mutual-Zertifizierung für druckfeste Kapselung und der Canadian Standards-Zertifizierung für druckfeste Kapselung nach sich.
2. Bitte die Sensorspitze NICHT BERÜHREN, wenn der Sensor vor der Inspektion in Betrieb war (die Sensorspitze wird während des Betriebs auf 750°C aufgeheizt, Sie verbrennen sich, wenn Sie sie berühren).
3. Sensorbaugruppe keinen Stoßbelastungen und plötzlichen Temperaturwechseln aussetzen.
   Der Sensor besteht aus einer Keramik (Zirkoniumdioxid), die stoßempfindlich ist. Wenn der Detektor fallengelassen wird oder Stößen ausgesetzt ist, kann er bis zur Unbrauchbarkeit beschädigt werden.
4. Verwenden Sie zum Abdichten der Zelle den metallenen O-Ring nicht wieder. Wenn Sie die Zelle austauschen oder sie zur Überprüfung aus dem Messwertaufnehmer ausbauen, ersetzen Sie bitte auch den O-Ring durch einen neuen. Anderfalls kann Messgas austreten und das ausgetretene korrosive Messgas kann die Leitungsanschlüsse von Heizelement oder Thermoelement angreifen und zu einer Korrosion des Detektors führen.
5. Bitte handhaben Sie den Detektor vorsichtig, um sich nicht die Finger an den Befestigungsschrauben des Staubfilters zu verletzen.
6. Bevor Sie das Anschlussfach öffnen oder schließen, entfernen Sie erst eventuelle Staub-, Sand- oder ähnliche Ablagerungen vom Klemmendeckel.

11.1 Inspektion und Wartung des Detektors

11.1.1 Reinigen des Kalibriergasrohrs

Das am Kalibriergaseinlass des Detektors eingeleitete Gas wird durch ein Röhrchen zur Detektorspitze geleitet. Dieses Rohr kann durch Staub im Messgas verstopft werden. Reinigen Sie das Kalibriergas-Rohr, wenn sich eine derartige Verschmutzung bemerkbar macht, beispielsweise durch einen höheren erforderlichen Kalibriergasdruck als normal.

Reinigen Sie das Kalibriergas-Rohr wie folgt:

1. Bauen Sie den Detektor aus seiner Armatur aus.
   Entfernen Sie die Flammsperre gemäß Abschnitt 11.1.4.
2. Gehen Sie gemäß Abschnitt 11.1.2 vor und lösen Sie die vier Schrauben (und Federringe), mit denen der Sensor an der Detektorspitze befestigt ist und ziehen Sie das U-förmige Rohrstück samt seiner Halterung heraus.
3. Reinigen Sie das Kalibriergas-Rohr im Detektor mit einem Düsenreiniger mit einem Durchmesser von ca. 2 bis 2,5 mm. Lassen Sie Kalibriergas durch das Rohr strömen (Durchfluss: ca. 600 ml/min) und führen Sie den Düsenreiniger in das Rohr ein (Innendurchmesser des Rohres: 3-mm). Achten Sie darauf, den Düsenreiniger nicht tiefer als 40 cm in das Rohr einzuführen.
4. Reinigen Sie auch das U-Rohr. Das U-Rohr kann mit Wasser durchgespült werden, es muss dann jedoch vor der Montage wieder getrocknet werden.
5. Setzen Sie die zur Reinigung abgenommenen Teile wieder ein. Bauen Sie alle Komponenten wieder gemäß Abschnitt 11.1.2 zusammen. Bitte achten Sie darauf, neue O-Ringe zu verwenden.

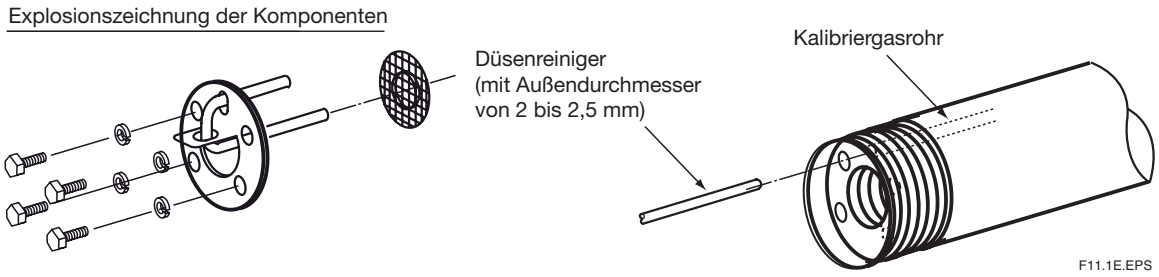


Abbildung 11.1 Reinigung des Kalibriergasrohrs

11.1.2 Austausch der Sensorbaugruppe

Die Sensorleistung (die Leistung der Messzelle) nimmt mit zunehmender Ablagerung von Verunreinigungen ab. Daher muss der Sensor nach Ablauf seiner Lebensdauer ausgewechselt werden. Dies ist der Fall, wenn der Korrekturfaktor für die Nullpunkt-Kalibrierung nicht mehr in einem Bereich von 100±30% und der für die Bereichskalibrierung nicht mehr in einem Bereich von 0±18% liegt. Weiterhin muss der Sensor ausgetauscht werden, wenn er beschädigt wurde und im Messbetrieb nicht mehr normal arbeitet.

Kann der Sensor nicht mehr weiter benutzt werden (z.B. wegen Bruch), stellen Sie die Ursache fest und beseitigen Sie möglichst alle Problemursachen, um einem erneuten Auftreten vorzubeugen.

VORSICHT

- Soll die Sensorbaugruppe ausgetauscht werden, lassen Sie sie bitte mindestens eine Stunde von ihrer hohen Temperatur herunterkühlen. Andernfalls können Sie sich Verbrennungen zuziehen. Wird die Sensorbaugruppe ausgetauscht, ersetzen Sie bitte auch den Metall-O-Ring und den Kontaktring durch neue Teile. Auch wenn Sie keine neue Zelle einsetzen und der Kontaktring wegen Verformung keinen ordnungsgemäßen Kontakt mit der Zelle herstellen kann, tauschen Sie sie aus.
- Ist die Nut, in die Kontakt und metallener O-Ring eingelegt werden, in irgendeiner Weise korrodiert oder verfärbt, schleifen Sie sie mit Schleifpapier aus oder verwenden Sie eine Metallbürste. Schleifen Sie abschließend mit einem feineren Schleifpapier (Nr 1500 o.ä.) oder verwenden Sie eine geeignete Metallbürste, um sämtliche scharfkantigen Riefen in der Nut zu entfernen. Der Übergangswiderstand für den Kontaktring sollte so gering wie möglich sein.
- Verwenden Sie nur Sensorbaugruppen mit einem Herstellungsdatum ab September 2000. Die Seriennummer, die sich an der Seite der Sensorbaugruppe befindet, sollte 0J000 oder höher sein (z. B. 0K123, 1AA01, usw.).

Kennzeichnung der auszutauschenden Teile

Damit keine Verwechslung der auszutauschenden Teile mit den Neuteilen vorkommt oder um keine Teile zu verlieren oder zu beschädigen, legen Sie die Ersatzteile getrennt bereit und kennzeichnen Sie sie entsprechend. Normalerweise werden Sensor, metallener O-Ring und Kontaktring gleichzeitig ersetzt. Falls notwendig, ersetzen Sie auch das U-Rohr, die Gewindeschrauben und die Federringe.

Vorgehensweise beim Auseinanderbauen:

1. Entfernen Sie die Flammsperre mit einem speziellen Stiftschlüssel (Teilenr. K9471UX).
2. Lösen Sie die vier Schrauben an der Detektorspitze und nehmen Sie diese zusammen mit den Federringen ab.
3. Nehmen Sie Halterung und U-Rohr zusammen ab. Entfernen Sie auch den Filter.
4. Ziehen Sie die Sensorbaugruppe unter leichter Drehung im Uhrzeigersinn heraus. Entfernen Sie auch den metallenen O-Ring zwischen Sensorbaugruppe und Messrohr.
   Wenn Sie die Sensorbaugruppe austauschen, achten Sie bitte darauf, dass die Fläche an der Spitze des Messrohrs, die mit dem O-Ring in Kontakt kommt, keinerlei Risse, Beschädigungen o.ä. aufweist (der Flansch der Sensorbaugruppe liegt ebenfalls auf dieser Fläche auf). Andernfalls ist die Abdichtung zum Messgas unzureichend.
5. Ziehen Sie den Kontaktring mit einer spitzen Zange aus seinem Sitz heraus.
6. Reinigen Sie die Sensorbaugruppe, speziell die Auflage für den metallenen O-Ring, von allen Ablagerungen. Wenn Sie ausgebaute Teile weiterverwenden möchten, reinigen Sie diese ebenfalls von allen Ablagerungen (wenn der metallene O-Ring einmal verwendet worden ist, kann er nicht weiterverwendet werden. Achten Sie also darauf, ihn durch einen neuen zu ersetzen).

Vorgehensweise beim Zusammenbauen:

1. Setzen Sie als erstes den Kontaktring ein. Achten Sie darauf, dass die Wicklungen des Kontakts nicht beschädigt werden (d.h. die Kontaktspirale darf nicht verbogen werden). Legen Sie die Spirale in die entsprechende Vertiefung ein, so dass ein fester Kontakt geformt wird.

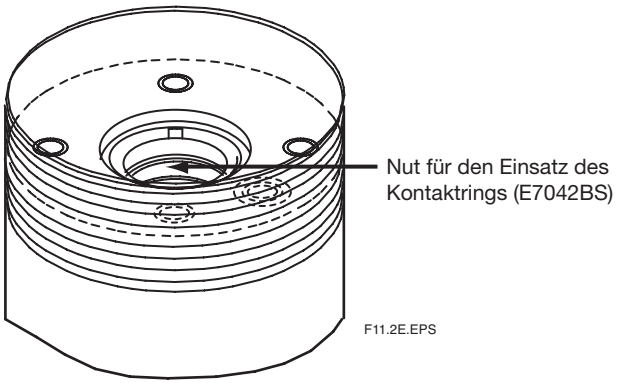


Abbildung 11.2 Einsetzen des Kontakts

2. Achten Sie darauf, dass die Nut für den O-Ring auf der Flanschfläche der Sensorbaugruppe sauber ist. Legen Sie dann den O-Ring in die Nut der Flanschfläche ein und setzen Sie den Sensor in das Messrohr ein, indem Sie ihn im Uhrzeigersinn drehen. Nachdem die Sensorbaugruppe bis auf die Grundfläche eingeschoben wurde, drehen Sie sie so, dass die Bohrungen für die Schrauben und das U-Rohr in der richtigen Position übereinanderliegen.
3. Setzen Sie das U-Rohr in seine Halterung ein und schieben Sie dann das U-Rohr mit Halterung und Filter in die dafür vorgesehene Bohrung.
4. Beschichten Sie die Schraubengewinde der vier Schrauben mit einer wärmefesten Paste und schrauben Sie sie einschließlich der Federscheiben wieder ein. Ziehen Sie die Schrauben zunächst von Hand fest und schrauben Sie sie dann mit einem Drehmomentschlüssel gleichmäßig fest, damit der O-Ring gleichmäßig zusammengepresst wird und der Sensorflansch parallel zur Auflagefläche der Messrohrspitze sitzt. Das erreichen Sie dadurch, dass sie die erste Schraube mit einer achtel Umdrehung anziehen, dann die gegenüberliegende ebenfalls mit einer achtel Umdrehung. Gehen Sie dann zur nächsten Schraube und ziehen sie diese und dann die gegenüberliegende ebenfalls mit jeweils einer achtel Umdrehung an. Fahren Sie in dieser Weise fort bis alle Schrauben mit einem Drehmoment von ca. 5,9 Nm fest angezogen sind. Werden die Schrauben nicht gleichmäßig angezogen, kann die Detektorheizung beschädigt werden. Überprüfen Sie mit Hilfe einer Lichtquelle, dass sich kein Spalt zwischen Sensorflansch und Messrohr befindet. Damit ist der Austausch der Sensorbaugruppe abgeschlossen. Installieren Sie den Detektor wieder und nehmen Sie den Betrieb wieder auf. Vor Beginn des normalen Messbetriebs muss jedoch eine Kalibrierung vorgenommen werden.

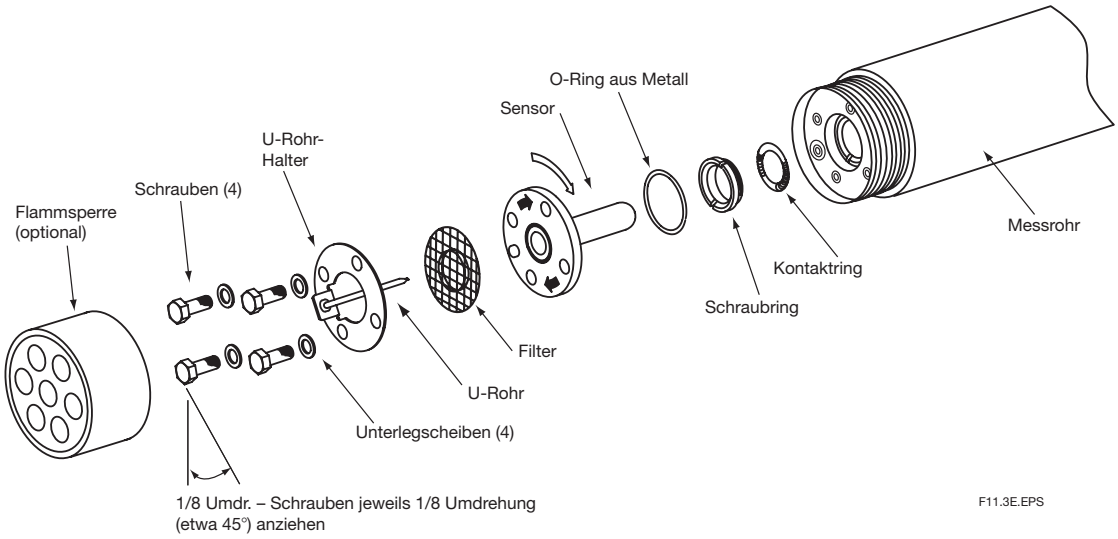


Abbildung 11.3 Explosionszeichnung der Sensorbaugruppe

VORSICHT

Die optionalen Inconel-Schraubbolzen sind sehr empfindlich. Wird beim Festziehen eine zu hohe Kraft aufgewendet, können sich die Schrauben verformen und brechen. Bitte achten Sie daher darauf, unbedingt nach dem oben angegebenen Verfahren vorzugehen.

11.1.3 Austausch der Heizungseinheit

Nachfolgend wird der Austausch der Heizungseinheit beschrieben.

Der Sensor und der Keramikkern der Sensorheizung sind sehr bruchempfindlich. Setzen Sie sie daher keinen starken Vibrationen oder Erschütterungen aus. Außerdem erreicht die Heizungseinheit sehr hohe Temperaturen und arbeitet mit hohen Spannungen. Daher sollten Wartungsarbeiten erst nach Abschalten der Versorgungsspannung vorgenommen werden, wenn das Heizelement auf normale Zimmertemperatur heruntergekühlt ist.

Für detailierte Informationen siehe IM 11M12A01-21D-E „Heizkörperbaugruppe”.

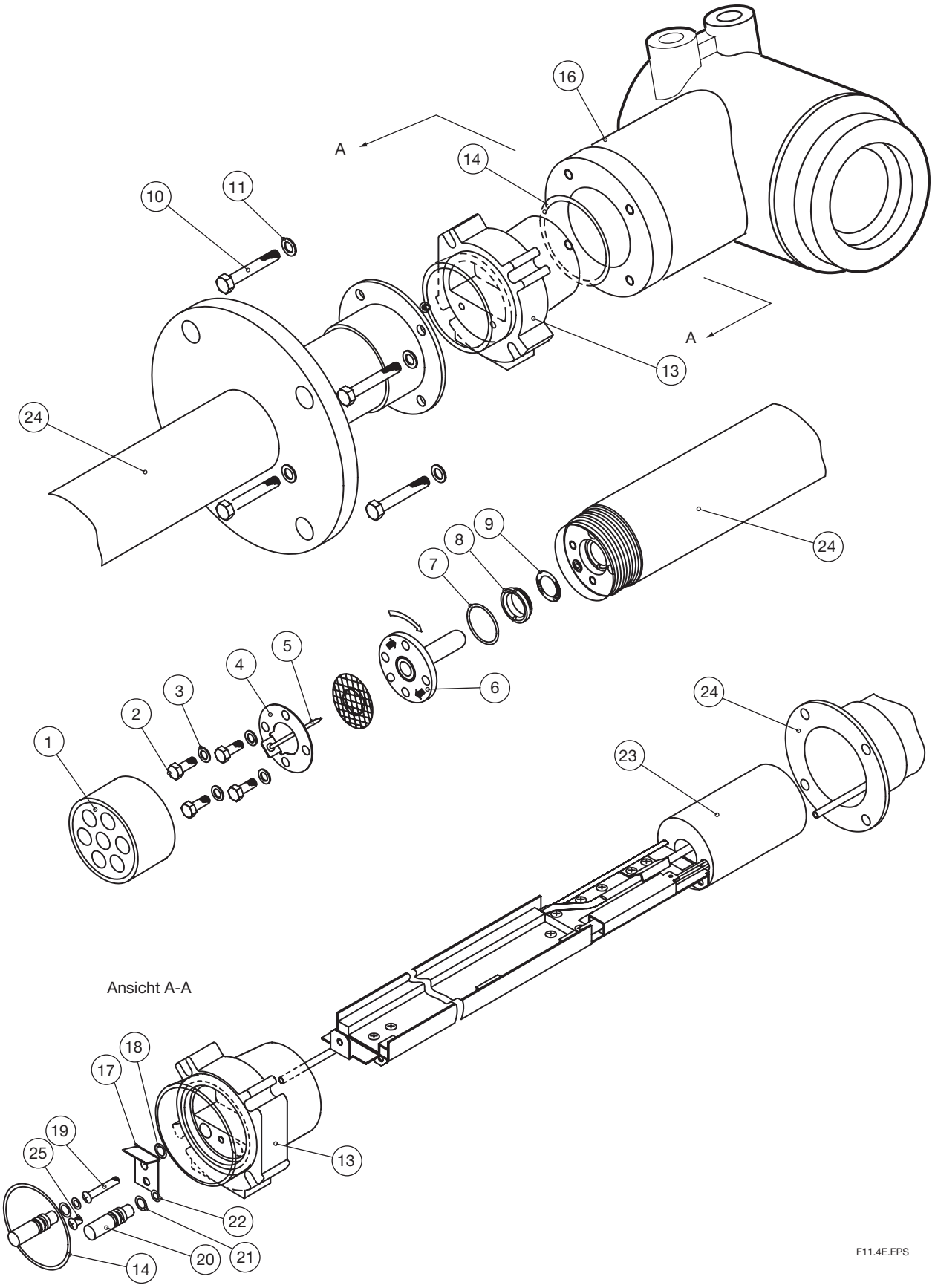


Abbildung 11.4 Explosionszeichnung des Detektors

1. Austausch der Heizkörperbaugruppe

Die in der folgenden Beschreibung angegebenen Nummern in Klammern beziehen sich auf die entsprechenden Nummern in Abbildung 11.4.
Entfernen Sie die Sensorbaugruppe (11), wie zuvor in Abschnitt 11.1.2 beschrieben. Entfernen Sie die vier Schrauben (10), um den Messumformer (16) zu entfernen.Entfernen Sie dann die drei Anschlüsse, an die die Leitungen vom Heizelement und dem Thermoelement angeschlossen sind.

Lösen Sie die Schraube (19) zur Heizkörpereinheit (23) vorsichtig. Der O-Ring (18), der die Schraube (19) in Position hält, muss nicht entfernt werden. Lösen und entfernen Sie den Schraubring (8) mit einem Spezialwerkzeug (Teilenr. K9470BX oder ein gleichartiges) und entfernen Sie dann die Heizkörpereinheit (23) aus dem Detektor (24).

Um die Heizkörpereinheit wieder einzubauen, gehen Sie folgendermaßen vor:

Schieben Sie die Heizkörpereinheit (23) in den Detektor (24), indem Sie gleichzeitig darauf achten, das Kalibriergasrohr des Detektors (24) in die Bohrung des Bügels und in die Heizkörpereinheit (23) einzuführen. Streichen Sie das Gewinde des Schraubrings (8) mit Gewindefett (NEVER SEAZE: G7067ZA) ein und ziehen Sie die Schraube mit einem Spezialwerkzeug (Teilenr. K9470BX oder ein gleichartiges) mit einem Drehmoment von 12 Nm ±10% an.

Um als nächstes die beiden O-Ringe (22) auf der Kalibriergas- und Referenzgasleitung zu installieren, bauen Sie das Anschlussstück (13) wie folgt auseinander:

Lösen Sie zuerst die Schraube (25) und entfernen Sie die Platte (17) und die beiden Verschlusskappen (20).

Verbleibt der O-Ring (22) in der Bohrung, ziehen Sie ihn von hinten heraus. Führen Sie Heizelement und Thermoelementleitung durch das Anschlussstück (13).
Führen Sie dabei ebenfalls Kalibriergas- und Referenzgasleitung durch die beiden Bohrungen des Anschlussstücks (13). Ist der O-Ring (22) beschädigt, ersetzen Sie ihn durch einen neuen.

Drücken Sie die beiden Verschlusskappen (20) in die zugehörigen Öffnungen des Anschlussstücks (13).

Setzen Sie die Platte (17) ein, richten Sie sie mit der Nut der Verschlusskappe (20) aus und schrauben Sie sie mit der Schraube (25) fest. Falls Sie versuchen, die Kalibriergas- und Referenzgasleitung in das Anschlussstück (13) einzuführen, ohne dieses vorher auseinanderzubauen, können die O-Ringe beschädigt werden.
Ziehen Sie die Schraube (19) in der Bohrung des Blechs der Heizkörpereinheit fest, bis das Anschlussstück (13) sich nicht mehr bewegen lässt.

Wenn Sie die Sensorbaugruppe (6) wieder einbauen, ersetzen Sie den O-Ring (7) durch einen neuen.

11.1.4 Austauschen der Flammsperre

Wenn die Stabilisierung des Konzentrations-Messwerts des Messgases in der Anzeige nach einer Kalibrierung besonders lange dauert, kann eine Verstopfung der Flammsperre die Ursache sein. Überprüfen Sie in diesem Fall die Flammsperre und säubern oder ersetzen Sie sie.

Schrauben Sie die Flammsperre (1) mit einem speziellen Stiftschlüssel (mit einem Stift mit 4,5 mm Durchmesser: Teilenr.: K9471UX oder ähnlich) fest. Wird eine ausgebaute Flammsperre erneut eingebaut, streichen Sie das Gewinde der Flammsperre mit Gewindefett (NEVER SEAZE: G7067ZA) ein.

Falls die Flammsperre mit Staub verunreinigt ist, spülen Sie sie durch oder ersetzen Sie sie.

Bei den Ausführungen mit druckfester Kapselung gemäß ATEX (MS-Code: ZR202S-A-...) und druckfester Kapselung gemäß IECEx (MS-Code: ZR202S-D-...) ist die Flammsperre (1) mit dem Messwertaufnehmer mit einem Keramikklebstoff verbunden. Um die Flammsperre (1) zu entfernen, brechen Sie den ausgehärteten Klebstoff an der Verbindungsstelle mit Hilfe eines Flach-Schraubendrehers und eines Hammers o. ä. auf. Nachdem Sie die Flammsperre (1) wieder auf den Messwertaufnehmer (24) aufgeschraubt haben, tragen Sie außen an der Verbindungsstelle zwischen Flammsperre und Messwertaufnehmer etwas Klebstoff (P/N G7018ZA) auf (ø des Klebepunkts maximal 10 mm). Achten Sie besonders darauf, dass der Klebstoff nicht in die Gewindegänge gelangen kann. Vor dem Auftragen des Klebers rühren Sie diesen bitte sorgfältig durch. Der Klebstoff ist an einem kühlen, dunklen Ort zu lagern und ist bis zu 6 Monate ab Erhalt der Lieferung haltbar.

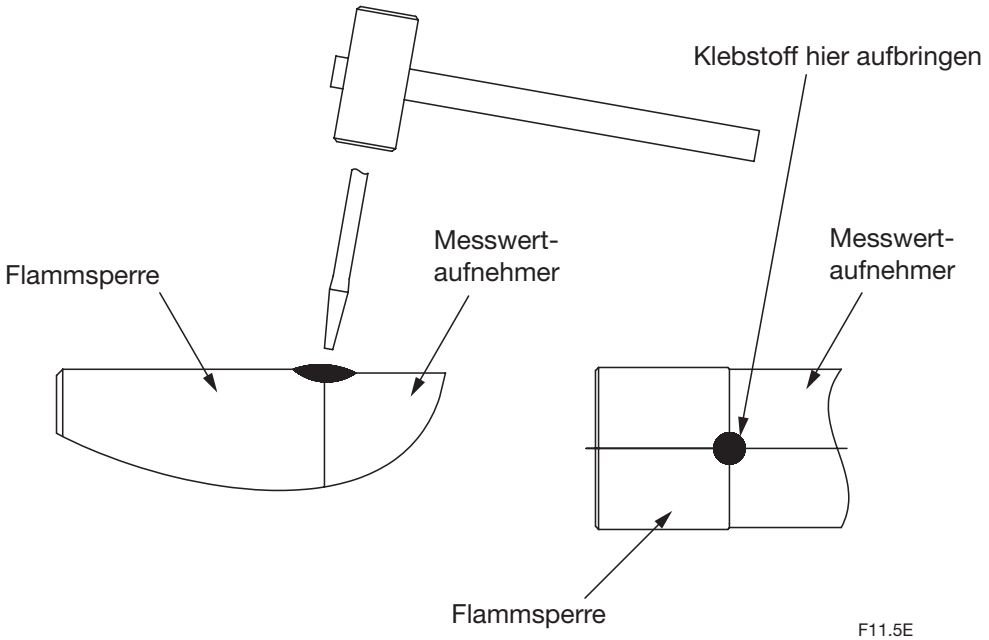


Abbildung 11.5 Austausch der Flammsperre

11.1.5 Austauschen der O-Ringe

Im Detektor werden drei verschiedene Arten von O-Ringen verwendet: (14), (21) und (22). Es sind jeweils zwei O-Ringe jedes Typs eingebaut.

11.1.6 Beenden und Wiederaufnahme des Betriebs

Beenden des Betriebs
Beim Beenden des Betriebs sind die folgenden Anweisungen zu beachten, damit der Sensor im Detektor keinen Schaden nimmt.

VORSICHT

Wenn der Betrieb eines Anlagenteils wie etwa eines Kessels oder Industrieofens während dem laufendem Betrieb eines Zirkonia-Sauerstoff-Analysators gestoppt wird, kann sich Feuchtigkeit auf dem Sensor niederschlagen und Staubpartikel können sich ablagern.
Wird der Betrieb unter diesen Bedingungen wieder aufgenommen, kann sich der Staub in den Sensor einbrennen, wenn sich dieser auf 750°C aufheizt. Dies führt zu einer abnehmenden Sensorleistung. Hat sich viel Feuchtigkeit im Sensor niedergeschlagen, kann der Sensor bei der Wiederaufnahme des Betriebs brechen und ist dann nicht mehr zu gebrauchen.
Um die genannten Schäden zu vermeiden, sind folgende Maßnahmen beim Beenden des Betriebs zu beachten:

(1) Soweit möglich, halten Sie die Spannungsversorgung zum Konverter und die Versorgung des Sensors mit Referenzluft aufrecht. Falls eine dauerhafte Spannungs- und Referenzluftversorgung nicht möglich ist, entfernen Sie den Detektor.

(2) Falls sowohl eine dauerhafte Spannungsversorgung als auch ein Entfernen des Detektors nicht möglich ist, versorgen Sie den Sensor dauerhaft mit Referenzluft mit 600 ml/min über die Kalibriergasleitung.

Wiederaufnahme des Betriebs
Bei der Wiederaufnahme des Betriebs muss vor dem Einschalten der Spannungsversorgung zum Konverter für 5 bis 10 Minuten Referenzluft mit 600 ml/min über die Kalibriergasleitung zugeführt werden.

11.2 Inspektion und Wartung des Messumformers

Der Messumformer benötigt keine tägliche oder regelmäßige Wartung. Wenn Funktionsstörungen am Messumformer auftreten, beruht dies meist auf dem Ausfall der Spannungsversorgung oder anderen, nicht direkt am Messumformer festzumachenden Ursachen.

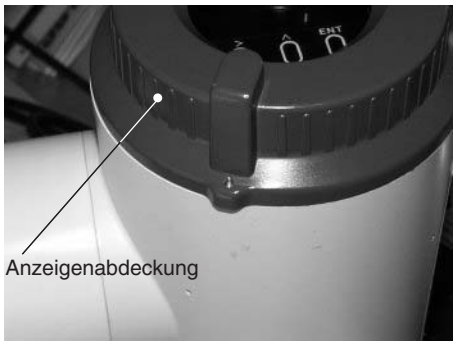
11.2.1 Austausch der Sicherungen

Der Messumformer ist mit einer Sicherung ausgestattet. Ist die Sicherung durchgebrannt, schalten Sie die Spannungsversorgung aus und tauschen Sie die Sicherung aus, wie nachfolgend beschrieben.

VORSICHT

- Wenn eine Sicherung plötzlich durchbrennt, kann eine Störung in dem durch die Sicherung geschützten Schaltkreis vorliegen. Bitte unterziehen Sie den Schaltkreis einer sorgfältigen Prüfung, um festzustellen, warum die Sicherung durchgebrannt ist.
- Vor dem Entfernen des Elektronikteils fassen Sie die geerdeten Metallteile an, um vorhandene statische Elektrizität abzuleiten.

Ersetzen Sie die Sicherung wie folgt:
1. Entfernen Sie die Anzeigenabdeckung (siehe Abbildung 11.6).
2. Entfernen Sie die drei unteren der insgesamt vier Schrauben, die in Abbildung 11.7 gezeigt sind. Lösen Sie dann die vierte obere Schraube.
3. Heben Sie den Elektronikteil leicht nach oben an, um ihn aus dem Gehäuse zu entfernen.



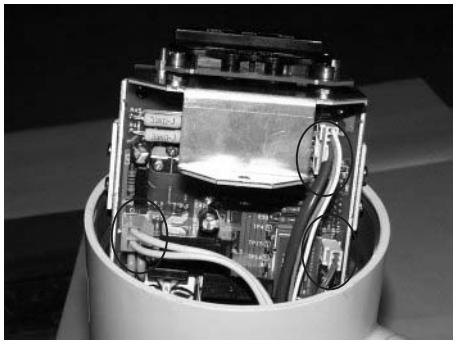
F11.6E.EPS

Abbildung 11.6 Sicherungsschraube

F11.7E

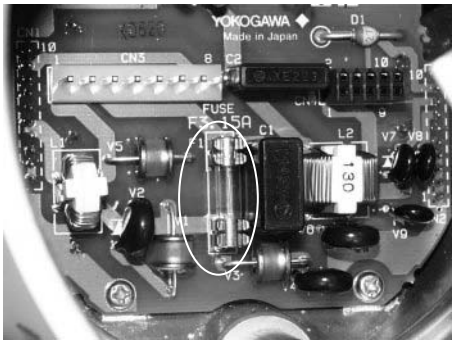
Abbildung 11.7 Lage der Schrauben

4. Ziehen Sie die drei Anschlussstecker aus der Platine heraus, wie in Abbildung 11.8 gezeigt. Halten Sie dabei das Gehäuse fest. Ziehen Sie zum Entfernen der Stecker nicht an den Leitern sondern fassen Sie die Stecker am Steckergehäuse an.
5. Entfernen Sie den Elektronikteil ganz, um Zugang zur Sicherung auf der Platine am Boden des Gehäuses zu erhalten (Abbildung 11.9).
6. Ersetzen Sie die Sicherung durch eine neue.



F11.8E.EPS

Abbildung 11.8 Lage der Stecker



F11.9E.EPS

Abbildung 11.9 Lage der Sicherung

7. Setzen Sie den Elektronikteil wieder in das Gehäuse ein. Achten Sie dabei darauf, dass keine Leitungen zwischen Gehäusewand und Elektronikteil eingeklemmt und gequetscht werden.
   Vorsicht beim Einsetzen des Elektronikteils: Setzen Sie den Elektronikteil passgenau auf die am Boden befindliche Platine, auf der sich die Sicherung befindet, auf. Elektronikteil und Platine lassen sich mit Hilfe der Stecker präzise wieder aufeinander setzen.
8. Ziehen Sie die vier Schrauben in der richtigen Reihenfolge wieder fest.
9. Bringen Sie die Anzeigenabdeckung wieder fest an. Wird die Sicherungsschraube der Abdeckung nicht fest genug angezogen, arbeiten die Infrarotschalter möglicherweise nicht korrekt.

Sicherungs-Kennwerte
Überprüfen Sie, ob die Sicherung die spezifizierten Kennwerte hat:
Maximale Nennspannung: 250 V
Maximaler Nennstrom: 3,15 A
Typ: Träge
Normentsprechung: UL-, CSA- oder VDE-zugelassen
Teilenummer: A1113EF

11.3 Austausch des Durchflussmessers in der automatischen Kalibriereinheit

1. Entfernen Sie die Verrohrungsanschlüsse.
2. Entfernen Sie die Schrauben, die zur Befestigung des Durchflussmessers dienen, und tauschen Sie ihn aus. An der Gehäuserückwand des Durchflussmessers befindet sich eine weiße Platte, um die Ablesbarkeit des Schwebekörpers zu verbessern. Das Ende des Stifts, mit dem diese Platte befestigt ist, muss sich auf der Seite der Haltebügel befinden.
3. Bringen Sie die Verrohrung wieder an und schrauben Sie die Haltbügel wieder mit den M6-Schrauben fest *1.

*1: Merken Sie sich beim Ausbau und erneuten Einbau des Durchflussmessers die genauen Positionen der Schrauben, und ziehen Sie sie beim erneuten Einbau um 5-10° um die ursrüngliche Lage hinaus fester an. Nach dem Festziehen sollte unbedingt eine Dichtigkeitsprüfung durchgeführt werden.

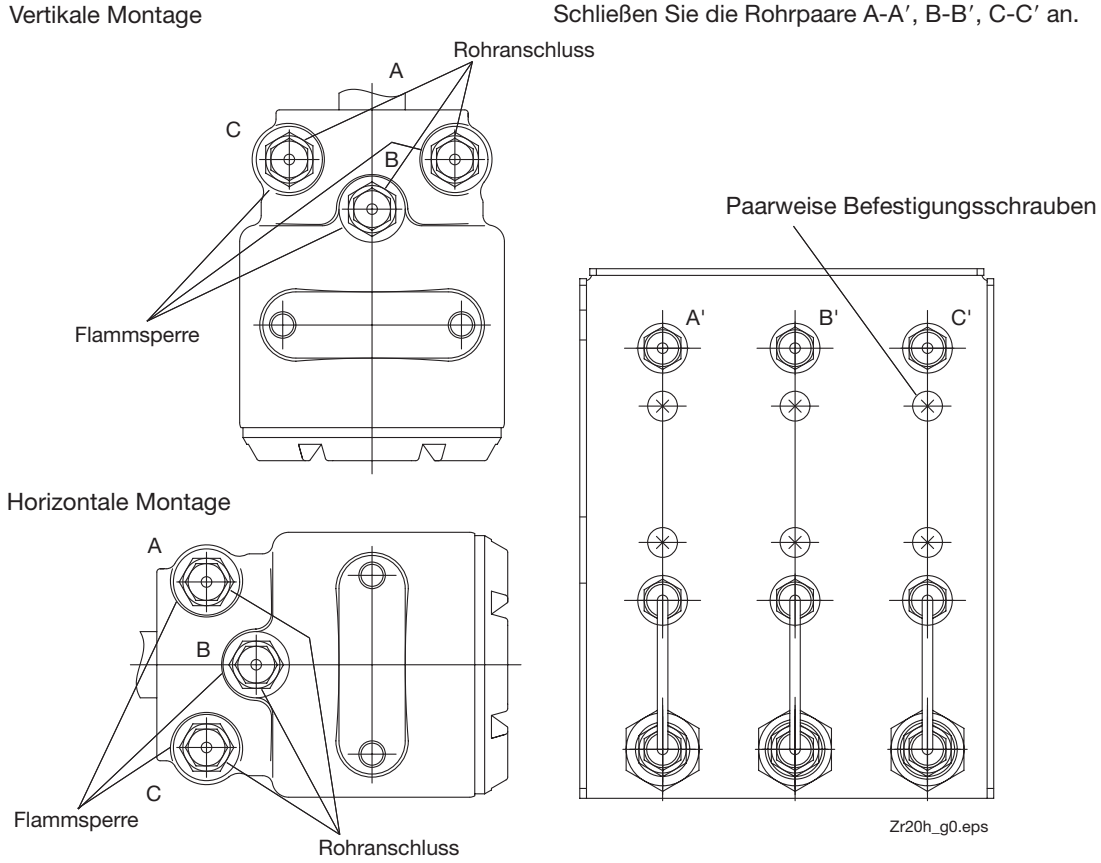


Abbildung 11.10 Austausch des Durchflussmessers

WARNUNG

Während der Verrohrung dürfen die Flammsperren am Gasein-/auslass weder gelockert noch entfernt werden. Die Modifikation des Messwertaufnehmers oder der Austausch von Teilen desselben durch nicht von der Yokogawa Electric Corporation authorisierte Personen ist verboten und zieht den Verlust der ATEX-Zertifizierung für druckfeste Kapselung, der Factory Mutual-Zertifizierung für druckfeste Kapselung und der Canadian Standards-Zertifizierung für druckfeste Kapselung nach sich.

12 FEHLERSUCHE

Dieses Kapitel beschreibt das Beheben von Fehlern, die durch die Selbstdiagnosefunktionen des Messumformers erkannt werden. Außerdem werden Überprüfungs- und Abhilfemaßnahmen für andere als die oben genannten Fälle angegeben.

12.1 Fehleranzeige und Abhilfemaßnahmen beim Auftreten von Fehlern

12.1.1 Was sind Fehler?

Ein Fehler wird erkannt, wenn im Messwertaufnehmer oder Messumformer irgendein abnormales Verhalten auftritt, z.B. in der Zelle (Sensor), im Heizelement des Detektors oder in den internen Schaltkreisen des Messumformers. Tritt ein Fehler auf, reagiert der Messumformer wie folgt:

1. Zur Sicherstellung der Systemsicherheit wird die Spannungsversorgung des Heizelements im Detektor abgeschaltet.
2. Die Fehlermeldungsanzeige beginnt zu blinken, um auf das Vorhandensein eines Fehlers aufmerksam zu machen (Abbildung 12.1).
3. Falls ein Ausgangskontakt für die Fehlermeldung konfiguriert ist (siehe Abschnitt 8.4 „Einstellung der Ausgangskontakte“), wird der betreffende Ausgangskontakt aktiviert.
4. Der Analogausgang wird in den konfigurierten Haltezustand versetzt (siehe Abschnitt 8.2 „Einstellung der Haltezeit für den Ausgang“).

Erscheint eine Anzeige gemäß Abbildung 12.1, wird nach Drücken der Fehleranzeigetaste eine Beschreibung des Fehlers angezeigt (Tabelle 12.1). Die angezeigten Fehler umfassen die in der Tabelle 12.1 angegebenen.

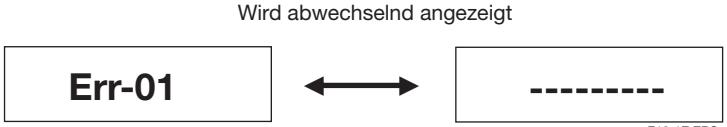


Abbildung 12.1

Tabelle 12.1 Arten der Fehler und Fehlerursachen

Fehler	Art des Fehlers	Fehlerursache
Error-1	Zellenspannungsf.	Die Eingangsspannung der Zelle (des Sensors) in den Messumformer fällt unter –50 mV.
Error-2	Heiztemperaturfehler	Heiztemperatur erhöht sich während des Aufwärmens nicht oder fällt nach dem Aufwärmen unter 730 °C oder erhöht sich auf über 780 °C.
Error-3	A/D-Wandlerfehler	Der A/D-Wandler in den internen Schaltkreisen des Messumformers ist gestört.
Error-4	Speicherfehler	Die Daten werden nicht ordnungsgemäß in den internen Speicher des Messumformers geschrieben.

T12.1E.EPS

12.1.2 Abhilfemaßnahmen beim Auftreten von Fehlern

12.1.2.1 Error-1: Fehler bei der Zellenspannung

Fehler 1 tritt auf, wenn die Eingangsspannung der Zelle (Sensor) am Messumformer unter –50 mV fällt (entspricht einem Sauerstoffgehalt von etwa 200 % O_2). Als Fehlerursachen für das Absinken der Zellenspannung unter –50 mV sind die folgenden Ursachen möglich:

1. Übergangsstörung zwischen Elektrode der Sensorbaugruppe und dem Kontakt.
2. Beschädigung oder Leistungsverschlechterung der Sensorbaugruppe.
3. Fehlerhafte Verbindung zwischen Sensor und Elektronik.
4. Leitungsstörung innerhalb des Detektors.
5. Störung in den elektrischen Schaltkreisen des Messumformers.

Lokalisierung des Fehlers und Gegenmaßnahmen

1. Schalten Sie die Spannungsversorgung des Analysators ab.
2. Entfernen Sie die Sensorbaugruppe vom Messrohr. Untersuchen Sie die Teile des Sensors einschließlich Elektrode und Kontakt auf Verschmutzungen oder korrodierte Stellen.
3. Wenn der Kontakt in Ordnung ist, kann die Sensorbaugruppe selbst beschädigt oder schlecht sein. Tauschen Sie die Sensorbaugruppe aus. Beim Austauschen der Sensorbaugruppe sind auch der Metall-O-Ring und der Kontakt zu erneuern.
4. Bleibt der Fehler 1 bestehen, überprüfen Sie, ob Sensor und Elektronik richtig verdrahtet sind.
5. Entfernen Sie das Messrohr, um Zugang zu den zwei Anschlüssen (vier Anschlüsse, wenn die optionale Auto-Kalibriereinheit verwendet wird) zu erhalten, wie in Abbildung 12.2 gezeigt. Überprüfen Sie, ob diese Anschlussstecker korrekt eingesteckt sind.
6. Wird Fehler 1 immer noch angezeigt, ist vermutlich die Elektronik defekt. Wenden Sie sich in diesem Fall an die nächstgelegene Yokogawa-Vertretung.

12.1.2.2 Error-2: Fehler bei der Heiztemperatur

Dieser Fehler tritt auf, wenn die Temperatur der Detektorheizung während der Aufwärmphase nicht ansteigt oder wenn sie nach der Aufwärmphase unter 730 °C sinkt oder über 780 °C ansteigt.

Mögliche Ursachen, wenn der Fehler 2 unabhängig von diesen Alarmen auftritt, sind nachfolgend angegeben:

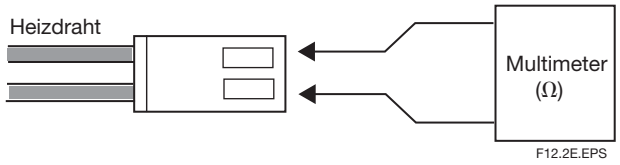
1. Fehlerhaftes Heizelement im Detektor (Bruch des Heizdrahtes).
2. Fehlerhaftes Thermoelement im Detektor.
3. Fehler in den elektronischen Schaltkreisen des Messumformers.

Lokalisierung des Fehlers und Gegenmaßnahmen

1. Schalten Sie die Spannungsversorgung des Analysators ab.
2. Entfernen Sie das Messrohr vom Analysator. Entfernen Sie auch alle Anschlüsse zwischen Messumformer und Messrohr. Messen Sie den Widerstand des Heizdrahts (gelbe Leitung) des Messrohrs wie in Abbildung 12.2 gezeigt. Die

Heizungsbaugruppe ist wahrscheinlich in Ordnung, wenn der Widerstand unter etwa 90 Ω liegt. Ist der Widerstand höher, ist vermutlich ein Fehler in der Heizungseinheit die Ursache. Ersetzen Sie in diesem Fall die Heizungsbaugruppe (siehe Abschnitt 11.1.3 „Austausch der Heizungsbaugruppe“).

Abbildung 12.2

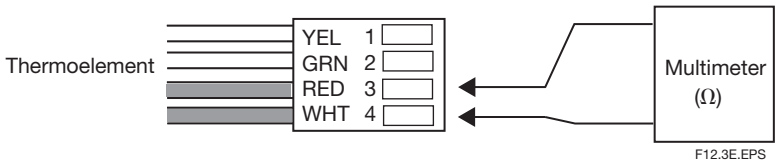


3. Überprüfen Sie als nächstes den Widerstand des Thermoelements des Messrohrs. Messen Sie mit einem Multimeter den Widerstand zwischen den Klemmen 3 (angeschlossenes rotes Kabel) und 4 (angeschlossenes weißes Kabel) des Thermoelements (siehe Abbildung 12.3).
   Ist der Widerstand maximal 5 Ω, ist das Thermoelement wahrscheinlich in Ordnung. Liegt der Widerstandswert über 5 Ω, kann dies auf einen vorhandenen oder gerade bevorstehenden Leitungsbruch im Thermoelement hindeuten. Ersetzen Sie in diesem Fall die Heizungsbaugruppe (siehe Abschnitt 11.1.3 „Austausch der Heizungsbaugruppe“).

VORSICHT

- Messen Sie den Widerstand des Thermoelements, wenn der Temperaturunterschied zwischen Detektorspitze und Umgebungstemperatur auf unter 50 °C abgesunken ist. Ist eine hohe Thermoelementspannung vorhanden, können keine genauen Messwerte erzielt werden.

Abbildung 12.3



4. Wenn die Inspektion nahelegt, dass das Thermoelement in Ordnung ist, kann die Elektronik defekt sein. Wenden Sie sich in diesem Fall an den Yokogawa-Kundendienst.

12.1.2.3 Error-3: Fehler im A/D-Wandler und Error-4: Fehler beim Schreiben in Speicher

- Fehler im A/D-Wandler
  Wahrscheinlich ist der A/D-Wandler, der sich in den elektronischen Schaltkreisen des Messumformers befindet, defekt.

- Fehler beim Schreiben in Speicher
  Bei einer Schreiboperation in den Speicher (EEPROM), der sich in den elektronischen Schaltkreisen des Messumformers befindet, ist wahrscheinlich ein Fehler aufgetreten.

Lokalisierung des Fehlers und Gegenmaßnahmen

Schalten Sie die Spannungsversorgung des Messumformers ab und schalten Sie ihn danach wieder ein. Arbeitet der Messumformer nach dem erneuten Einschalten wieder normal, kann der Fehler durch einen kurzen Einbruch der Betriebsspannung (Abfall unter 85 V, der Mindestspannung für den Betrieb des Messumformers) oder durch eine auf elektrischen Störungen beruhende Fehlfunktion verursacht worden sein. Überprüfen Sie daher, ob die Ursache im Spannungsversorgungssystem liegen könnte und ob Detektor und Messumformer ordnungsgemäß geerdet sind.

Tritt der Fehler nach dem Neustart wieder auf, ist eine Störung in den elektronischen Schaltkreisen wahrscheinlich. Wenden Sie sich in diesem Fall an den Yokogawa-Kundendienst.

12.2 Anzeigen und Abhilfemaßnahmen beim Auftreten von Alarmen

12.2.1 Was sind Alarme?

Wenn ein Alarm auftritt, blinkt die Alarmanzeige, um auf das Vorhandensein eines Alarms aufmerksam zu machen (Abbildung 12.4). Nach Drücken der Alarmanzeigetaste wird eine Beschreibung des Alarms angezeigt. Die angezeigten Alarme umfassen die in der Tabelle 12.2 angegebenen.

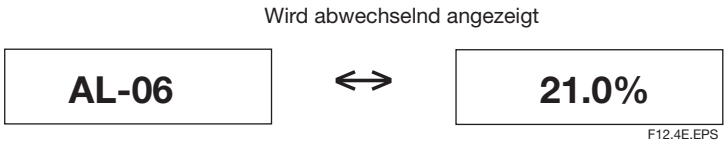


Abbildung 12.4

Tabelle 12.2 Arten der Alarme und Alarmursachen

Alarm	Alarmart	Alarmursache
Alarm 1	Sauerstoffkonzentrations-Alarm	Tritt auf, wenn die gemessene Sauerstoffkonzentration die eingestellten Alarmsollwerte übersteigt oder unterschreitet. (Siehe Abschnitt 8.4, "Einstellung der Alarme für die Sauerstoffkonzentration")
Alarm 6	Nullpunkt-Kalibrierungskoeffizienten-Alarm	Tritt auf, wenn der Nullpunkt-Korrekturfaktor außerhalb des Bereichs von 100 ± 30% liegt (bei automatischer und halbautomatischer Kalibrierung) (siehe Abschnitt 9.1.3, "Kompensation").
Alarm 7	Bereichs-Kalibrierungskoeffizienten-Alarm	Tritt auf, wenn der Bereichs-Korrekturfaktor außerhalb des Bereichs von 0 ± 18% liegt (bei automatischer und halbautomatischer Kalibrierung) (siehe Abschnitt 9.1.3, "Kompensation").
Alarm 8	EMK-Stabilisierungszeit abgelaufen	Tritt bei automatischer und halbautomatischer Kalibrierung auf, wenn die Spannung der Zelle (Sensor) sich nicht innerhalb der Kalibrierungszeit stabilisiert.
Alarm 10	Vergleichsstellentemperatur-Alarm	Tritt auf, wenn die Temperatur der Vergleichsstelle (im Elektronikteil des Geräts) über 85 °C steigt.
Alarm 11	Thermoelementspannungs-Alarm	Tritt auf, wenn Thermoelementspannung über 42,1 mV steigt (entspricht ca. 1020 °C) oder unter -5 mV fällt (entspricht ca. -170°C).
Alarm 13	Batterie erschöpft	Die interne Batterie muss ausgetauscht werden.

T12.2E.EPS

Wird ein Alarm erzeugt, werden Maßnahmen, wie beim Auftreten von Fehlern (z.B. das Abschalten der Heizspannung) nicht ergriffen. Der Alarmzustand wird zurückgesetzt, wenn die Ursache für den Alarm beseitigt wurde. Alarm 10 und/oder Alarm 11 können jedoch zusammen mit Error-2 (Fehler bei der Heizungstemperatur) auftreten. In diesem Fall haben die für diesen Fehler ergriffenen Maßnahmen Priorität.

Wird die Spannungsversorgung des Messumformers abgeschaltet und wieder eingeschaltet, ohne dass die Alarmursache beseitigt wurde, wird der Alarm erneut erzeugt. Die Alarme 6, 7 und 8 (Alarme, die sich auf die Kalibrierung beziehen), werden in diesem Fall jedoch erst wieder erzeugt, wenn eine Kalibrierung durchgeführt wird.

12.2.2 Abhilfemaßnahmen beim Auftreten von Alarmen

12.2.2.1 Alarm 1: Sauerstoffkonzentrations-Alarm

Dieser Alarm tritt auf, wenn ein Messwert einen eingestellten Alarm-Sollwert über- oder unterschreitet. Zu Einzelheiten bezüglich des Sauerstoffkonzentrations-Alarms siehe Abschnitt 8.4 „Einstellung der Alarme für die Sauerstoffkonzentration".

12.2.2.2 Alarm 6: Kalibrierungsfehler bei der Nullkalibrierung

Dieser Fehler tritt auf, wenn der Korrekturfaktor für die automatische oder halbautomatische Nullpunkt-Kalibrierung nicht in einem Bereich von 100±30% liegt (siehe Abschnitt 9.1.3 „Kompensation"). Das kann folgende Ursachen haben:

1. Die Sauerstoffkonzentration des Nullgases stimmt nicht mit dem bei der Konfiguration der Kalibrierung eingegebenen Wert überein. Möglicherweise wurde auch versehentlich das Bereichsgas anstelle des Nullgases eingeleitet.
2. Der Durchfluss des Nullgases liegt außerhalb des erforderlichen Bereichs (600ml/min ± 60 ml/min).
3. Die Sensoreinheit ist beschädigt und daher ist die Zellenspannung nicht normal.

Lokalisierung des Fehlers und Gegenmaßnahmen

1. Wiederholen Sie die Kalibrierung, um sicherzugehen. Überprüfen Sie vor der Kalibrierung die folgenden Punkte und korrigieren Sie diese gegebenenfalls:
   - Stimmt die Konzentration des Nullgases mit dem Wert, der bei der Konfiguration der Kalibrierung (unter „Nullgas" in „Kalibr.einstellungen") eingegeben wurde, überein?
   - Sind die Kalibriergasleitungen dicht, damit kein Nullgas entweicht?
2. Wenn der Fehler bei der erneuten Kalibrierung nicht mehr auftritt, kann davon ausgegangen werden, dass die Kalibrierungsbedingungen bei der ersten Kalibrierung nicht in Ordnung waren. In diesem Falle sind keine konkreten Maßnahmen erforderlich.
3. Wenn der Fehler auch bei der erneuten Kalibrierung auftritt, kann von einer zu starken Alterung oder einer Beschädigung des Sensors ausgegangen werden. Es ist ein Austausch der Zelle erforderlich. Überprüfen Sie jedoch zuvor folgende Punkte:
   Überprüfen Sie die Zellenspannungen bei Zuleitung von Null- und Bereichsgas.
   a) Zeigen Sie die Zellenspannung mit Parametercode A11 an.
   b) Überprüfen Sie, ob die angezeigte Zellenspannung deutlich vom theoretischen Wert für die jeweilige Sauerstoffkonzentration abweicht. Entnehmen Sie die theoretischen Zellspannungen der Tabelle 12.3. Obwohl nicht generell ein Maß für die zulässige Abweichung angegeben werden kann, gehen Sie von etwa ± 10 mV aus.

Tabelle 12.3 Sauerstoffkonzentration und Zellenspannung

Sauerstoffkonzentration ($\%O_2$)	Zellenspannung (mV)
1 %	67,1
21%	0

T12.3E.EPS

4. Überprüfen Sie, ob die Verschlechterung oder Beschädigung der Sensorbaugruppe, durch die der Alarm ausgelöst wurde, während der fraglichen Kalibrierung plötzlich aufgetreten ist, indem Sie die folgenden Schritte durchführen:
   a) Überprüfen Sie die Kalibrierungs-Historie für das Bereichsgas mit Parametercodes A50 bis A59.
   b) Überprüfen Sie die Kalibrierungs-Historie für das Nullgas mit Parametercodes A60 bis A69.
   Da die letzten zehn Bereichs- und Nullkalibrierungsfaktoren (je höher der Parametercode desto älter die Daten) gespeichert und dargestellt werden können, können Änderungen durch eine langsame Verschlechterung des Sensors leicht nachverfolgt werden.
5. Falls die Verschlechterung der Sensorleistung abrupt aufgetreten ist, kann das darauf hindeuten, dass das Rückschlagventil, das das Eindringen von Feuchtigkeit aus dem Ofen in das Kalibriergasrohr verhindern soll, versagt hat. Dringt nämlich Feuchtigkeit aus dem Ofen in die Kalibriergasleitung ein, kondensiert sie dort und bleibt als Flüssigkeit im Kalibriergasrohr stehen. Wird diese Flüssigkeit bei der Kalibrierung auf den Sensor geblasen, kann dieser wegen der plötzlichen Abkühlung und des dadurch verursachten Temperaturschocks zerspringen.
6. Hat die Sensorleistung nach und nach abgenommen, überprüfen Sie den Sensorzustand nach dem folgenden Verfahren:
   a) Zeigen Sie den Zellenwiderstand („Cell resistance“) mit dem Parametercode A21 an. Eine neue Zelle zeigt einen Zellenwiderstand von etwa bis zu 200 Ω. Andererseits weist eine Zelle am Ende ihrer Lebensdauer einen Widerstandswert von 3 bis 10 kΩ auf.
   b) Zeigen Sie den Zellenzustand („Cell robustness“) mit dem Parametercode A22 an. Eine gute Zelle (Sensor) zeigt einen Zustand von „5“ (= Lebensd. > 1 Jahr) an (siehe Abschnitt 9.1.10).

12.2.2.3 Alarm 7: Kalibrierungsfehler bei der Bereichskalibrierung

Dieser Fehler tritt auf, wenn der Korrekturfaktor für die automatische oder halbautomatische Nullpunkt-Kalibrierung nicht in einem Bereich von 0±18% liegt (siehe Abschnitt 9.1.3 „Kompensation“). Das kann folgende Ursachen haben:

1. Die Sauerstoffkonzentration des Bereichsgases stimmt nicht mit dem bei der Konfiguration der Kalibrierung eingegebenen Wert überein.
2. Der Durchfluss des Bereichsgases liegt außerhalb des erforderlichen Bereichs (600ml/min ± 60 ml/min).
3. Die Sensorbaugruppe ist beschädigt, daher ist die Zellenspannung abnormal.

Lokalisierung des Fehlers und Gegenmaßnahmen

1. Wiederholen Sie die Kalibrierung, um sicherzugehen. Überprüfen Sie vor der Kalibrierung die folgenden Punkte und korrigieren Sie diese gegebenenfalls:
   • Stimmt die Konzentration des Bereichsgases mit dem Wert, der bei der Konfiguration der Kalibrierung eingegeben wurde, überein?
   • Sind die Kalibriergasleitungen dicht, damit kein Bereichsgas entweicht?
2. Wenn der Fehler bei der erneuten Kalibrierung nicht mehr auftritt, kann davon ausgegangen werden, dass die Kalibrierungsbedingungen bei der ersten Kalibrierung nicht in Ordnung waren. In diesem Falle sind keine konkreten Maßnahmen erforderlich.
3. Wenn der Fehler auch bei der erneuten Kalibrierung auftritt, kann von einer zu starken Alterung oder einer Beschädigung des Sensors ausgegangen werden.

Es ist ein Austausch der Zelle erforderlich. Überprüfen Sie jedoch zuvor die ab Schritt 3 unter „Lokalisierung des Fehlers und Gegenmaßnahmen“ im vorherigen Abschnitt 12.2.2.2 „Alarm 6: Kalibrierungsfehler bei der Nullkalibrierung” angegebenen Punkte.

12.2.2.4 Alarm 8: EMK-Stabilisierungszeit überschritten

Dieser Fehler tritt auf, wenn sich die elektromotorische Kraft der Messzelle (EMK) nach Ablauf der Kalibrierzeit nicht stabilisiert hat, weil die Messzelle bei der Kalibrierung nicht vom Kalibriergas (Null- und Bereichsgas) umspült wird.

Ursachen:
1. Der Durchfluss des Kalibriergases ist zu gering (spezifizierter Wert: etwa 600 ml/Min ± 60 ml/min).
2. Länge oder Durchmesser der Kalibriergasleitung wurde geändert (verlängert oder vergrößert).
3. Messgas strömt zur Detektorspitze.
4. Die Ansprechzeit der Zelle (des Sensors) hat sich verschlechtert.

Lokalisierung des Fehlers und Gegenmaßnahmen
1. Führen Sie eine neue Kalibrierung aus, nachdem Sie sich vergewissert haben, dass alle Schlauchverbindungen dicht sind und dass das Kalibriergas mit dem spezifizierten Durchfluss von 600 ml/min ± 60 ml/min strömt.
2. Wenn die erneute Kalibrierung erfolgreich ist, fahren Sie ohne Änderung der Bedingungen mit dem normalen Betrieb fort. Sollte der Fehler erneut auftreten, tauschen Sie den Sensor aus, nachdem Sie überprüft haben, ob der Fehler nicht auf die folgenden Ursachen zurückzuführen ist:
   - Wenn sich Staub in nennenswertem Umfang auf dem Detektor abgesetzt hat, reinigen Sie den Detektor wie in Abschnitt 11.1.1 beschrieben.
     Sollte sich der Fehler auch nach Austausch des Sensors wiederholen, sollte das Eindringen von Messgas als Fehlerursache in Betracht gezogen werden. Treffen Sie Maßnahmen, um während der Kalibrierung das Eindringen von Messgas in den Detektor zu verhindern, z.B. durch Änderung der Detektorposition.

12.2.2.5 Alarm 10: Vergleichsstellentemperatur-Alarm

Im Gerät ist ein interner Temperatursensor eingebaut. Dieser Fehler tritt auf, wenn die von diesem Sensor gemessene Temperatur über 85 °C steigt. Wird dieser Grenzwert überschritten, kann die Elektronik im Gerät beschädigt werden.

Lokalisierung des Fehlers und Gegenmaßnahmen
Das Gerät kann bei Umgebungstemperaturen bis max. 55 °C eingesetzt werden. Falls die Temperatur außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, ergreifen Sie Maßnahmen zur Senkung der Temperatur, z. B. durch Anbringen von wärmeisolierendem Material an der Brennofenwand oder durch Verwendung einer Sonnenschutzhaube, wenn das Gerät direkter Wärmeeinstrahlung ausgesetzt wird. Falls dieser Alarm selbst bei einer Umgebungstemperatur unter 55 °C auftritt, ist möglicherweise die Elektronik defekt. Wenden Sie sich an den nächstgelegenen Yokogawa-Kundenservice.

12.2.2.6 Alarm 11: Thermoelementspannungs-Alarm

Dieser Fehler tritt auf, wenn die EMK (Spannung) des Thermoelements unter –5 mV (entspricht etwa –170°C) fällt oder 42,1 mV (entspricht etwa 1020 °C) überschreitet. Immer wenn Alarm 11 erzeugt wird, tritt auch Error-2 (Fehler in Detektorheizung) auf.

1. Leitungsunterbrechung der Thermoelement-Signalleitung zwischen Detektor und Messumformer, oder die Leitungen sind nicht ordnungsgemäß an die entsprechenden Klemmen angeschlossen.
2. Die Plus- und Minus-Signalleitung für das Thermoelementsignal sind entweder an den Anschlussklemmen oder in der Verlängerungsleitung kurzgeschlossen.
3. Das Thermoelement der Detektor-Heizungsbaugruppe ist defekt.
4. Es ist ein Fehler in den elektronischen Schaltkreisen des Messumformers aufgetreten.

Lokalisierung des Fehlers und Gegenmaßnahmen

1. Schalten Sie die Spannungsversorgung des Messumformers ab.
2. Entfernen Sie die Leitungen von Klemmen 3 und 4 des Detektors und messen Sie den Widerstand zwischen diesen beiden Klemmen. Ist der Widerstand maximal 5 Ω, ist das Thermoelement wahrscheinlich in Ordnung. Liegt der Widerstandswert über 5 Ω, kann dies auf einen vorhandenen oder gerade bevorstehenden Leitungsbruch im Thermoelement hindeuten. Ersetzen Sie in diesem Fall die Heizungsbaugruppe (siehe Abschnitt 11.1.3 „Austausch der Heizungsbaugruppe“).

VORSICHT

- Messen Sie den Widerstand des Thermoelements, wenn der Temperaturunterschied zwischen Detektorspitze und Umgebungstemperatur auf unter 50 °C abgesunken ist. Ist eine hohe Thermoelementspannung vorhanden, können keine genauen Messwerte erzielt werden.

3. Ist das Thermoelement in Ordnung, überprüfen Sie, ob die Leitungen kurzgeschlossen oder unterbrochen sind und ob Sie ordnungsgemäß an die Klemmen angeschlossen sind. Überprüfen Sie außerdem, ob der Leitungswiderstand zwischen Detektor und Messumformer maximal 10 Ω beträgt.
4. Falls kein Fehler in der Verdrahtung vorliegt, kann es sein, dass die elektronischen Schaltkreise im Messumformer defekt sind. Wenden Sie sich in diesem Fall bitte an den Yokogawa-Kundendienst.

12.2.2.7 Alarm 13: Batterie erschöpft

Eine interne Batterie dient zur Versorgung der Uhr. Tritt dieser Fehler auf, kann möglicherweise die Uhr ausfallen, wenn die Spannungsversorgung des Geräts ausgeschaltet wird. Gespeicherte Parameter werden jedoch nicht gelöscht. Die interne Uhr dient zur Zeitplanung für das Ausblasen. Daher überprüfen bzw. korrigieren Sie, sobald dieser Fehler auftritt und die Zeitplanung für das Ausblasen verwendet wird, jedesmal nach dem Einschalten des Geräts das Datum und die Uhrzeit für das Ausblasen (bis die Batterie ersetzt wird).

Gegenmaßnahmen
Wenn dieser Fehler auftritt, denken Sie daran, dass die Batterie nicht durch den Anwender ersetzt werden kann. Wenden Sie sich zum Austauschen der Batterie an den Yokogawa-Kundendienst.

Hinweis

Die Lebensdauer der Batterie hängt von den Umgebungsbedingungen des Geräts ab.

- Falls das Gerät ständig mit Spannung versorgt wird, ist es unwahrscheinlich, dass die Batterie vorzeitig altert. Die Lebensspanne der Batterie beträgt dann ca. 10 Jahre. Das Gerät versorgt sich jedoch bei Versand ab Werk bis zur Installation über die Batterie.
- Wird das Gerät nicht mit Spannung versorgt (z. B. während einer längeren Lagerung), beträgt die zu erwartende Lebensdauer der Batterie bei einer normalen Raumtemperatur von 20 bis 25°C ca. 5 Jahre. In einem Temperaturbereich von -30 bis +70°C beträgt die Lebensspanne 1 Jahr.

12.3 Maßnahmen bei Messfehlern

Die Ursachen für Messfehler liegen nicht immer an einem Gerätefehler. Es gibt viele andere Ursachen, die auf eine abnormale Zusammensetzung des Messgases selbst oder Einflüsse auf die Messbedingungen, die den Betrieb des Messgeräts beeinträchtigen, zurückzuführen sind. In diesem Abschnitt werden Ursachen und Gegenmaßnahmen für folgende Fehlerbilder beschrieben:

1. Anzeige eines zu hohen Messwerts.
2. Anzeige eines zu niedrigen Messwerts.
3. Der Messwert weist zeitweise Unregelmäßigkeiten auf.

12.3.1 Anzeige eines zu hohen Messwerts

Ursachen und Gegenmaßnahmen:

1. Der Messgasdruck ist angestiegen.
   Die gemessene Sauerstoffkonzentration X (Vol-% 0_2) wird wie folgt ausgedrückt, wenn der Messgasdruck um Δp höher ist als der Druck bei der Kalibrierung (kPa):
   $$X = Y [1 + (\Delta p/101.30)]$$
   wobei Y = gemessene Sauerstoffkonzentration bei Kalibriergasdruck (Vol-% 0_2)
   Wenn der Anstieg des Messwerts bei steigendem Druck nicht vernachlässigt werden kann, müssen Maßnahmen ergriffen werden. Prüfen Sie, ob folgende Änderungen der Prozessbedingungen möglich sind:
   • Sind Änderungen des Prozesses möglich, so dass der Druck nicht ansteigt?
   • Kann die Kalibrierung mit einem Druck erfolgen, der dem in der Praxis auftretenden Druck (z. B. Ofeninnendruck) entspricht?
2. Die Feuchtigkeit des Referenzgases steigt nennenswert.
   Wenn die Umgebungsluft des Detektors als Referenzgas benutzt wird, können größere Änderungen der Feuchtigkeit zu einem Fehler der gemessenen Sauerstoffkonzentration (Vol-% 0_2) führen.
   Wenn dieser Fehler nennenswert ist, benutzen Sie Druckluft mit einem konstanten Feuchtigkeitsgehalt als Referenzgas.
   Weiterhin kann der Fehler auch auf einer Änderung der Feuchtigkeit in der gemessenen Abluft beruhen. Dieser Fehler kann jedoch in aller Regel vernachlässigt werden.
3. Kalibriergas (Bereichsgas) dringt durch undichte Stellen in den Detektor ein.
   Wenn sich Bereichsgas durch undichte Stellen oder durch defekte Ventile mit dem Messgas mischen kann, liegt der Messwert leicht höher als die tatsächliche Sauerstoffkonzentration.
   Prüfen Sie die Ventile (Nadelventile, Rückschlagventile, Magnetventile für die automatische Kalibrierung, etc.) in der Kalibriergasleitung auf Dichtigkeit. Vergewissern Sie sich bei manuell betätigten Ventilen, dass diese vollständig geschlossen wurden. Überprüfen Sie außerdem alle Rohrverbindungen auf Dichtigkeit.
4. Referenzgas mischt sich mit dem Messgas und umgekehrt.
   Da die Differenz zwischen den Sauerstoffpartialdrücken an Anode und Kathode der Messzelle kleiner wird, zeigt der Messwert eine leicht höhere Konzentration. Dies kann auf die gleichen Ursachen wie die für Fehler „Error-1“ beschriebenen zurückzuführen sein. Messgas und/oder Referenzgas können austreten. Unterziehen Sie den Sensor einer Sichtprüfung. Tauschen Sie den Sensor aus, wenn Sprünge feststellbar sind.
   Hinweis: Ziehen Sie zur Beurteilung des Sensors z.B. auch den in der detaillierten Datenanzeige angezeigten Zellenzustand heran.

12.3.2 Anzeige eines zu niedrigen Messwerts

Ursachen und Gegenmaßnahmen:

1. Der Messgasdruck ist gesunken.
   Wenn der Abfall des Messwerts bei sinkendem Druck nicht vernachlässigt werden kann, wenden Sie die in Abschnitt 12.3.1 beschriebenen Schritte sinngemäß an.
2. Die Feuchtigkeit des Referenzgases sinkt nennenswert. Wenn die Umgebungsluft des Detektors als Referenzgas benutzt wird, können größere Änderungen der Feuchtigkeit zu einem Fehler der gemessenen Sauerstoffkonzentration (Vol-% 0_2) führen.
   Wenn dieser Fehler nennenswert ist, benutzen Sie Druckluft mit einem konstanten Feuchtigkeitsgehalt als Referenzgas.
   Weiterhin kann der Fehler auch auf einer Änderung der Feuchtigkeit in der gemessenen Abluft beruhen. Dieser Fehler kann jedoch in aller Regel vernachlässigt werden.
3. Kalibriergas (Nullgas) dringt durch undichte Stellen in den Detektor ein. Wenn sich Nullgas durch undichte Stellen oder durch defekte Ventile mit dem Messgas mischen kann, liegt der Messwert leicht niedriger als die tatsächliche Sauerstoffkonzentration. Prüfen Sie die Ventile (Nadelventile, Rückschlagventile, Magnetventile für die automatische Kalibrierung, etc.) in der Kalibriergasleitung auf Dichtigkeit. Vergewissern Sie sich bei manuell betätigten Ventilen, dass diese vollständig geschlossen wurden.
4. Im Messgas sind brennbare Anteile vorhanden. Falls brennbare Anteile im Messgas vorhanden sind, können diese im Sensor abbrennen und so die Sauerstoffkonzentration erniedrigen. Achten Sie daher darauf, dass keine brennbaren Anteile im Messgas vorhanden sind.
5. Die Temperatur der Detektorzelle steigt über 750 °C.
   Falls die Temperatur des Sensors ≥750°c beträgt, kann dies darauf hindeuten, dass das Messgas in die Referenzgasseite leckt, was zu Korrosion führt. Prüfen Sie auch, dass der Widerstand des Thermoelements maximal 15 Ω beträgt.

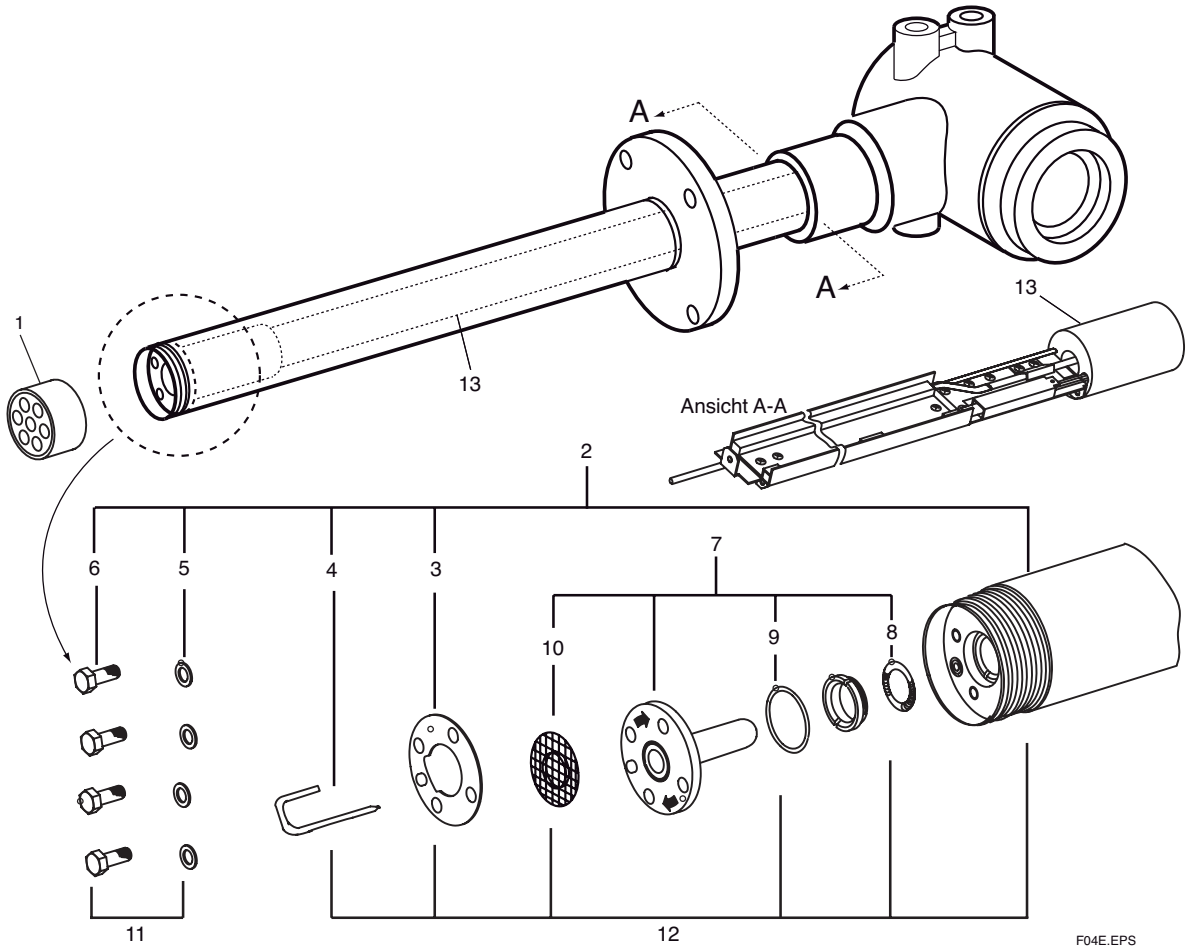
12.3.3 Der Messwert weist zeitweise Unregelmäßigkeiten auf

Ursachen und Gegenmaßnahmen:

1. Aufnahme von Störsignalen über die Sensorausgangsleitungen.
   Überprüfen Sie, ob Messumformer und Detektor ordnungsgemäß geerdet sind.
   Überprüfen Sie, ob die Signalleitungen möglicherweise zusammen mit Spannungsversorgungen verlegt wurden.
2. Der Messumformer wird durch Störsignale in der Versorgungsspannung gestört.
   Überprüfen Sie, ob der Messumformer vom gleichen Stecker, Schalter oder der gleichen Sicherung wie andere Hochstromverbraucher versorgt wird.
3. Brennbare Anteile des Messgases können in den Sensor gelangen.
   Falls die brennbaren Anteile staubförmig sind, kann gegebenenfalls durch Montage eines Staubfilters (K9471UA) Abhilfe geschaffen werden.
4. Möglicherweise hat der Sensor einen Sprung oder es ist eine Undichtigkeit in der Sensor-Montagevorrichtung vorhanden.
   Ändern sich die Sauerstoffkonzentrations-Messwerte synchron mit Druckschwankungen im Ofen, überprüfen Sie bitte, dass kein Sprung im Sensor vorhanden ist und dass der Sensorflansch durch den zusammengedrückten O-Ring dicht mit dem Gegenflansch am Messrohr abschließt.
5. Es können undichte Stellen in der Kalibriergasleitung vorhanden sein.
   Herrscht im Ofen ein Unterdruck und die Sauerstoffkonzentrations-Messwerte ändern sich synchron mit Druckschwankungen im Ofen, überprüfen Sie bitte, dass in der Kalibriergasleitung keine undichten Stellen vorhanden sind.

Teileliste für die Wartung durch den Kunden

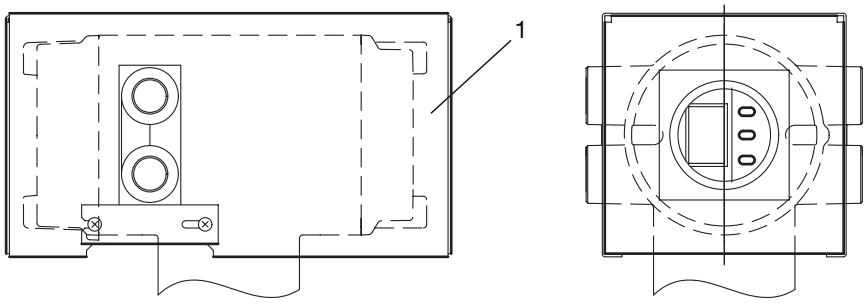
ZR202S
Zirkonia-Sauerstoff-Analysator,
(Kompakte, druckfest gekapselte Ausführung)



Position	Teilenr. MS-Code	Menge	Beschreibung
1	K9477EA	1	Flammsperre
2	----------	1	Messwertaufnehmer-Einheit
3	E7042BR	1	Scheibe
4	K9470BM	1	Röhrchen in U-Form
	K9473AN	1	Röhrchen für Optionscode "/C"
5	E7042DW	4	Unterlegscheibe (SUS316 Edelstahl)
6	G7109YC	4	Schraube (M5x12, SUS316 Edelstahl)
	K9470BK	4	Schraube (M5x12, Inconel) für Optionscode "/C"
7	—	1	Zellen-Baugruppe
	ZR01A01-01		1 Stück
	ZR01A01-02		2 Stück
	ZR01A01-05		5 Stück
	ZR01A01-10		10 Stück
8	E7042BS	1	Kontakt
9	K9470BJ	1	Metall-O-Ring
10	E7042AY	1	Filtereinheit
11	—		Schrauben und Unterlegscheiben
	K9470ZF	1	G7109YC ×4 + E7042DW ×4
	K9470ZG	1	K9470BK ×4 E7042DW ×4 für Optionscode "/C"
12	—		Kalibriergasrohr-Einheit
	K9470ZK	1	Kalibriergasrohr-Einheit
	K9470ZL	1	Kalibriergasrohr-Einheit für Optionscode "/C"
13	ZR202A- □□□-□A	1	Heizkörperbaugruppe

YOKOGAWA
Yokogawa Electric Corporation
Änderungen vorbehalten, Copyright © 2004, Yokogawa Electric Corporation.
CMPL 11M13A01-04D-E
1. Ausgabe : Juni 2004(YK)
2. Ausgabe : Juli 2005(YK)

Sonnenschutzhaube für ZR202S



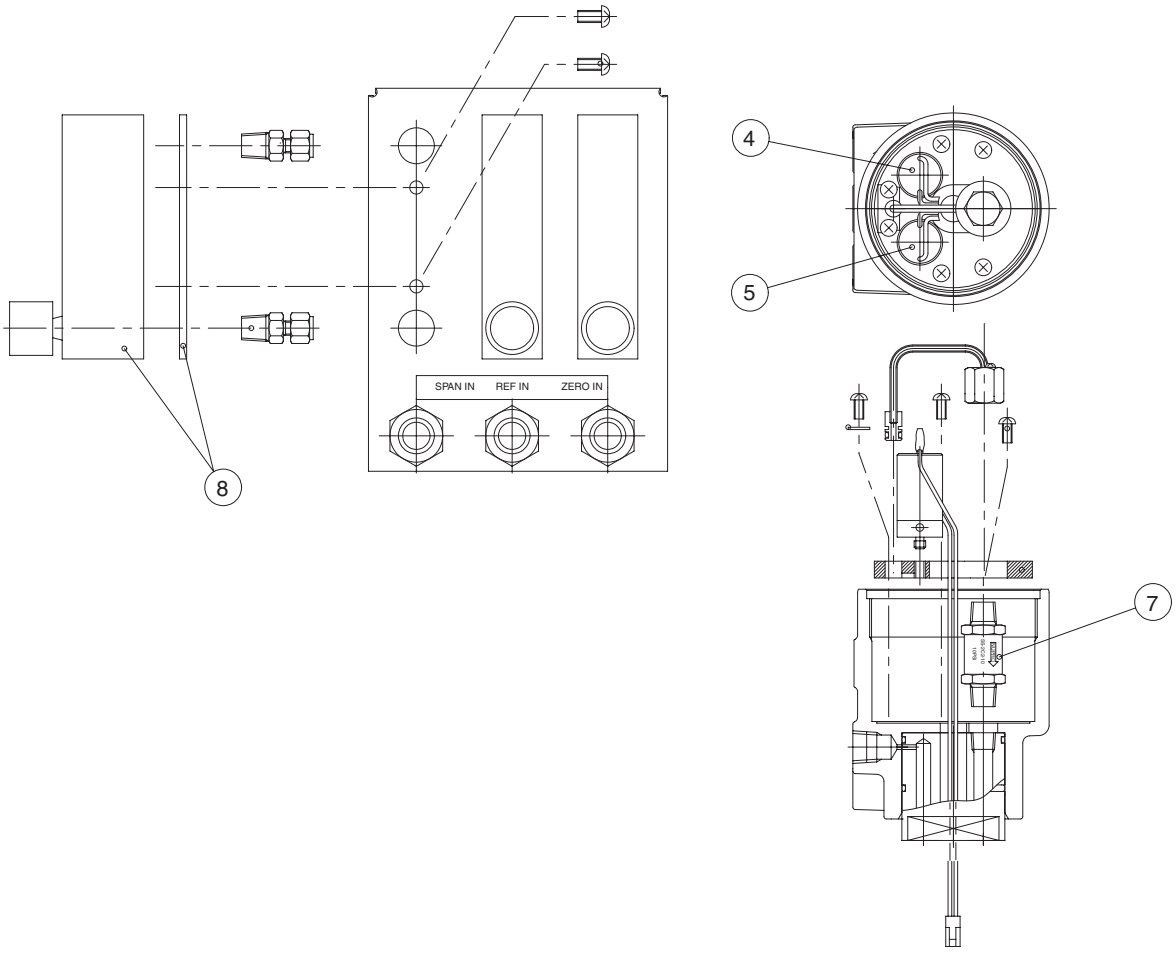
ZR202G_F.eps

Position	Teilenummer	Menge	Beschreibung
1	K9472UF	1	Sonnenschutzhaube

Änderungen vorbehalten, Copyright © 2004, Yokogawa Electric Corporation.
CMPL 11M13A01-04D-E
2. Ausgabe : Juli 2005 (YK)

Teileliste für die Wartung durch den Kunden

Automatische Kalibriereinheit für
ZR202S Zirkonia-Sauerstoff-Analysator /
Hochtemperatur-Feuchtigkeits-Analysator,
kompakte, druckfest gekapselte Ausführung

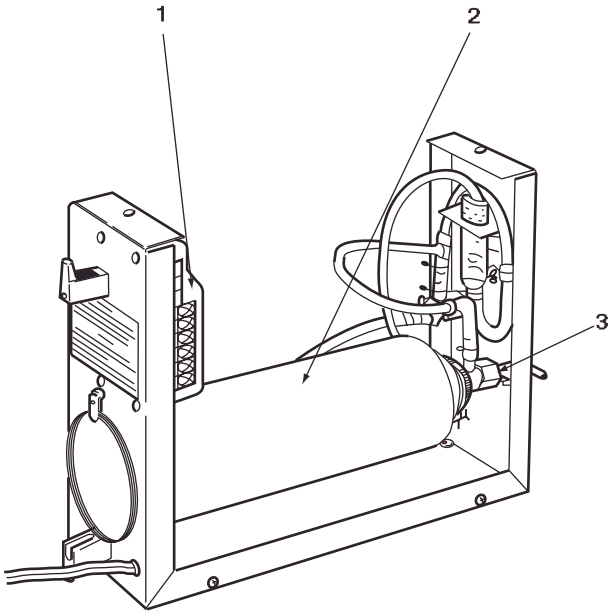


Position	Teilenr.	Menge	Beschreibung
6	K9473XC	1	Durchflussmesser

Änderungen vorbehalten, Copyright © 2004, Yokogawa Electric Corporation.
CMPL 11M13A01-12D-E
1. Ausgabe : Juni 2004 (YK)

Teileliste für die Wartung durch den Kunden

ZO21S
Zirkonia-Sauerstoff-Analysator /
Hochtemperatur-Feuchtigkeitsanalysator,
Standard-Gaseinheit



Position	Teilenr.	Menge	Beschreibung
1	---	1	Pumpe (siehe Tabelle 1)
2	E7050BA	1	Nullgasflasche (6 Stück)
3	E7050BJ	1	Nadelventil

Tabelle 1

Spannung	Pumpe
AC 100V 110 115	E7050AU
AC 200V 220 240	E7050AV

YOKOGAWA
Yokogawa Electric Corporation

© Copyright 2000(YK). 3. Ausgabe: Dez. 2000 (YK)

Revisionsübersicht

Titel der Bedienungsanleitung : ZR202S Kompakter Zirkonia-Sauerstoff-Analysator
Nummer der Bedienungsanleitung : IM 11M13A01-04D-E

Ausgabe	Datum	Anmerkungen
1.	Apr. 2005	neu herausgegeben
2.	Aug. 2006	geänderte Positionen: • Seite iv „WARNUNG“ gelöscht • S. viii „Explosionsschutz“ hinzugefügt • S. 2-1, Abschnitt 2, „WARNUNG“ gelöscht • S. 2-4, Abschnitt 2.1.2, Beschreibung für „ZR202s Kompakter druckfest gekapselter Sauerstoff-Analysator“ hinzugefügt • S. 2-5, Abschnitt 2.1.2, Beschreibung für „ZR202s Kompakter druckfest gekapselter Sauerstoff-Analysator“ hinzugefügt • S. 2-8, Typ- und Zusatzcodes: einen Zusatzcode hinzugefügt • S. 2-20, Abschnitt 2.4.4, „Druckreglereinheit für Gasflaschen (Teilenr. G7013XF und G7014XF)“: Abbildung geändert • S. 3-5, Abschnitt 3.1.5 „Druckfeste Kapselung gemäß IECEx” hinzugefügt • S. 4-5, Abschnitt 5.3 „Verdrahtung der Spannungs- und Erdeklemmen“: Beschreibung in Abbildung 5.5 hinzugefügt Abschnitt 5.3.2 „Verdrahtung der Erdeklemmen“: Position 4 hinzugefügt • S. 7-8, Abschnitt 7.4.5 „Änderung der Einstellwerte“: Korrekturen in Tabelle 1 vorgenommen • S. 7-17, Abschnitt 7.9.2 „Überprüfung der Kalibrier-Ausgangskontakte“: Korrekturen in Tabelle 7.11 vorgenommen • S. 8-6, Abschnitt 8.3.2 „Reihenfolge der Ausgabe des Haltewerts“: „oder Ausblasen“ gelöscht Abschnitt 8.3.3 „Einstellung der Haltefunktion des Ausgabewerts“: Korrekturen vorgenommen und Beschreibungen in Tabelle 8.5 geändert Abschnitt 8.3.4 „Standardwerte“: Beschreibungen in Tabelle 8.6 geändert • S. 8-10, Abschnitt 8.5.1 „Ausgangskontakte“: Korrekturen vorgenommen • S. 8-11, Abschnitt 8.5.2 „Einstellung der Ausgangskontakte“: Tabelle 8.10: Beschreibungen geändert Zweite „WARNUNG“ gelöscht • S. 8-12, Layout geändert • S. 8-20, Abschnitt 8.7.4 „Einstellung der Spülfunktion“ hinzugefügt • S. 10-14, Tabelle 10.6 „Ausgangsbezogene Positionen in Gruppe C“: Einige Codes gelöscht • S. 10-16, Tabelle 10.6 „Kontaktbezogene Positionen in Gruppe E“: Einige Codes gelöscht • S. 12-4, Abschnitt 12.2.1 „Was ist ein Alarm ?“: In Tabelle 12.2 Alarme 11 und 13 hinzugefügt • S. 12-5, Abschnitt 12.2.2.2: Beschreibung zu Alarm 6 geändert • S. 12-6, Abschnitt 12.2.2.3: Beschreibung zu Alarm 7 geändert • S. 12-8, Abschnitte 12.2.2.6 und 12.2.2.7 hinzugefügt • CMPL 11 M13A01-04D: Teilenummern geändert

YOKOGAWA HEADQUARTERS
9-32, Nakacho 2-chome,
Musashinoshi
Tokyo 180
Japan
Tel. (81)-422-52-5535
Fax (81)-422-55-1202
E-mail: webinfo@mls.yokogawa.co.jp
www.yokogawa.com

YOKOGAWA EUROPE B.V.
Databankweg 20
3821 AL AMERSFOORT
The Netherlands
Tel. +31-33-4641 611
Fax +31-33-4641 610
E-mail: info@nl.yokogawa.com
www.yokogawa.com/eu

YOKOGAWA CORPORATION OF AMERICA
2 Dart Road
Newnan GA 30265
United States
Tel. (1)-770-253-7000
Fax (1)-770-251-2088
E-mail: info@yca.com
www.yokogawa.com/us

YOKOGAWA ELECTRIC ASIA Pte. Ltd.
5 Bedok South Road
Singapore 469270
Singapore
Tel. (65)-241-9933
Fax (65)-241-2606
E-mail: webinfo@yas.com.sg
www.yokogawa.com.sg

YOKOGAWA Deutschland GmbH
Broichhofstraße 7-11
D-40880 Ratingen
Tel. +49-2102-4983-0
Fax +49-2102-4983-22
www.yokogawa.de

Yokogawa verfügt über ein ausgedehntes Netz von Niederlassungen. Bitte informieren Sie sich auf der europäischen Internetseite:
www.yokogawa.com/eu,
um eine Niederlassung in Ihrer Nähe zu finden.

YOKOGAWA

IM 11M13A01-04D-E
Änderungen vorbehalten
Copyright ©

Gedruckt in den Niederlanden, 02-707 (A) I